

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)		
G 11 B 7/0045	G 11 B 7/0045	A	5 D 0 9 0	
G 11 B 7/004	G 11 B 7/004	C	5 D 7 8 9	
G 11 B 7/125	G 11 B 7/125	C		

審査請求 有 請求項の数 20 O L (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願2004-283298 (P2004-283298)	(71) 出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22) 出願日	平成16年9月29日 (2004. 9. 29)	(74) 代理人	100101177 弁理士 柏木 慎史
(62) 分割の表示	特願2003-200210 (P2003-200210) の分割	(74) 代理人	100072110 弁理士 柏木 明
原出願日	平成15年7月23日 (2003. 7. 23)	(72) 発明者	鳴海 慎也 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
		(72) 発明者	加藤 特紀 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

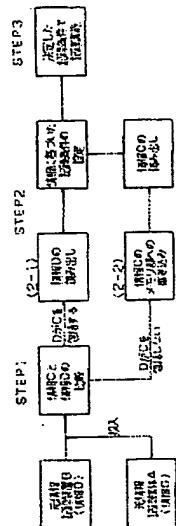
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】光情報記録方法

## (57) 【要約】

【課題】 光情報記録媒体と光情報記録装置との組合せにおける適切な記録方法を選択する方法を決めるにより、光情報記録装置にとって既知でない光情報記録媒体に対しても、良好な特性での記録を行なえるようにする。

【解決手段】 記録条件を導ける情報Cを有する光情報記録媒体Aが前記光情報記録装置Bに装填された場合に情報Cと情報Dとを比較し (STEP 1) 、情報Dが情報Cを包括していれば、情報Dから導き出される記録条件を用い (STEP 2-1, 3) 、包括していない場合には、光情報記録媒体Aが有する情報Cを取得し (STEP 2-2) 、当該情報Cから導き出される記録条件を用いて光情報記録媒体Aに対する記録動作を実行させる (STEP 3) ようにした。



と、計  $\{(n/2) - 1\}$  回の時間幅  $y' T$  でパワーレベル  $P w'$  の高レベルパルスとその高レベルパルスの間に時間幅  $(2 - y')$  T でパワーレベル  $P b$  の低レベルパルスを有する 2 T 周期のマルチパルス部と、時間幅  $z' T$  でパワーレベル  $P b'$  であるエンドパルス部とで構成され、n が奇数のときには、前記マルチパルス部のパルスパターンが、計  $(\{(n-1)/2\} - 1)$  回の時間幅  $y' T$  でパワーレベル  $P w'$  の高レベルパルスとその高レベルパルスの間に時間幅  $(2 - y')$  T でパワーレベル  $P b$  の低レベルパルスを有する 2 T 周期のパルスパターンで構成され、n 及び  $n'$  を  $n' \leq n$  の正の整数とし、パワーレベルが  $P w, P w' > P e > P b, P b'$  であるパルスパターンとする光情報記録方法を用いる場合、前記情報 C は、パルス幅の係数  $x', y', z',$  及び、パワーレベル  $P w, P w', P e, P b,$   $P b'$  の少なくとも一つを記録条件として導くことができる情報を含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の光情報記録方法。

## 【請求項 5】

信号幅が  $n T$  ( $T$  はクロック時間) である “0” 信号の記録を行なう場合のレーザ光をパワーレベル  $P e$  の連続光とし、信号幅が  $n T$  である “1” 信号の記録を行なう場合のレーザ光については、時間幅  $x T$  でパワーレベル  $P w$  であるフロントパルス部と、計  $(n - n')$  回の時間幅  $y T$  でパワーレベル  $P w'$  の高レベルパルスとその高レベルパルスの間に時間幅  $(1 - y)$  T でパワーレベル  $P b$  の低レベルパルスを有する 1 T 周期のマルチパルス部と、時間幅  $z T$  のパワーレベル  $P b'$  であるエンドパルス部とで構成され、n 及び  $n'$  を  $n' \leq n$  の正の整数とし、パワーレベルが  $P w, P w' > P e > P b, P b'$  であるパルスパターンとする光情報記録方法を用いる場合、前記情報 C は、パルス幅の係数  $x, y, z,$  及び、パワーレベル  $P w, P w', P e, P b, P b'$  の少なくとも一つを記録条件として導くことができる情報を含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の光情報記録方法。

## 【請求項 6】

前記情報 D の有する内容が前記情報 C の有する内容を包括していない場合、前記情報 C から導き出される記録条件の最高線速度  $V_{ch}$  は、前記情報 D から導き出される記録条件の最高線速度  $V_{dh}$  に対して、 $V_{ch} > V_{dh}$  であることを特徴とする請求項 1 ないし 5 の何れか一記

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

記録条件を導くことができる情報 D を有する光情報記録装置 B に装填された光情報記録媒体に対してレーザ光を照射して情報を記録する光情報記録方法であって、

当該媒体に関する記録条件を導くことができる情報 C を有する光情報記録媒体 A が各種の光情報記録媒体に対する記録条件についてメモリしている前記光情報記録装置 B に装填された場合に前記情報 C と前記情報 D とを比較する比較ステップと、

比較の結果、前記情報 D の有する内容が前記情報 C の有する内容を包括している場合には、前記情報 D から導き出される記録条件を用いて前記光情報記録媒体 A に対する記録動作を実行させる装置態様実行ステップと、

比較の結果、前記情報 D の有する内容が前記情報 C の有する内容を包括していない場合には、前記光情報記録媒体 A が有する前記情報 C を取得し、当該情報 C から導き出される記録条件を用いて前記光情報記録媒体 A に対する記録動作を実行させる媒体態様実行ステップと、を備えることを特徴とする光情報記録方法。

## 【請求項 2】

前記媒体態様実行ステップでは、前記光情報記録媒体 A が有する前記情報 C を取得した際、その情報 C を前記光情報記録装置 B のメモリに格納させる処理を含む、ことを特徴とする請求項 1 記載の光情報記録方法。

## 【請求項 3】

信号幅が  $n T$  ( $T$  はクロック時間) である “0” 信号の記録を行なう場合のレーザ光をパワーレベル  $P e$  の連続光とし、信号幅が  $n T$  である “1” 信号の記録を行なう場合のレーザ光については、時間幅  $x T$  でパワーレベル  $P w$  であるフロントパルス部と、計  $(n - n')$  回の時間幅  $y T$  でパワーレベル  $P w'$  の高レベルパルスとその高レベルパルスの間に時間幅  $(1 - y)$  T でパワーレベル  $P b$  の低レベルパルスを有する 1 T 周期のマルチパルス部と、時間幅  $z T$  のパワーレベル  $P b'$  であるエンドパルス部とで構成され、n 及び  $n'$  を  $n' \leq n$  の正の整数とし、パワーレベルが  $P w, P w' > P e > P b, P b'$  であるパルスパターンとする光情報記録方法を用いる場合、前記情報 C は、パルス幅の係数  $x, y, z,$  及び、パワーレベル  $P w, P w', P e, P b, P b'$  の少なくとも一つを記録条件として導くことができる情報を含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の光情報記録方法。

## 【請求項 4】

信号幅が  $n T$  ( $T$  はクロック時間) である “0” 信号の記録を行なう場合のレーザ光をパワーレベル  $P e$  の連続光とし、信号幅が  $n T$  である “1” 信号の記録を行なう場合のレーザ光については、n が奇数のときと偶数のときで異なるパターンを組合せ、n が偶数のときには、時間幅  $x' T$  でパワーレベル  $P w$  であるフロントパルス部

載の光情報記録方法。

【請求項7】

前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容を包括していない場合、前記情報Cから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{ch}$ は、前記情報Dから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{dh}$ に対して、 $V_{ch} > V_{dh}$ であり、線速度 $V_{dh}$ にて記録を行なわせる場合の記録条件として、前記情報Cから導き出されるパルスパターンの周期は、前記情報Dから導き出されるパルスパターンの周期よりも長い部分を含むことを特徴とする請求項1ないし5の何れか一記載の光情報記録方法。

【請求項8】

前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容を包括していない場合、前記情報Cから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{ch}$ は、前記情報Dから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{dh}$ に対して、 $V_{ch} > V_{dh}$ であり、線速度 $V_{dh}$ にて記録を行なわせる場合の条件として、前記情報Cから導き出されるフロントパルス部のパワーレベル $P_w$ のパルス幅の係数 $x_c, x'c$ は、前記情報Dから導き出されるフロントパルス部のパワーレベル $P_w$ のパルス幅の係数 $x_d, x'd$ に対して、 $x_c, x'c \leq x_d, x'd$ であることを特徴とする請求項1ないし5の何れか一記載の光情報記録方法。

【請求項9】

前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容を包括していない場合、前記情報Cから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{ch}$ は、前記情報Dから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{dh}$ に対して、 $V_{ch} > V_{dh}$ であり、線速度 $V_{dh}$ にて記録を行なわせる場合の条件として、前記情報Cから導き出されるマルチパルス部のパワーレベル $P_w'$ のパルス幅の係数 $y_c, y'c$ は、前記情報Dから導き出されるマルチパルス部のパワーレベル $P_w'$ のパルス幅の係数 $y_d, y'd$ に対して、 $y_c, y'c \leq y_d, y'd$ であることを特徴とする請求項1ないし5の何れか一記載の光情報記録方法。

【請求項10】

前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容を包括していない場合、前記情報Cから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{ch}$ は、前記情報Dから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{dh}$ に対して、 $V_{ch} > V_{dh}$ であり、線速度 $V_{dh}$ にて記録を行なわせる場合の条件として、前記情報Cから導き出されるエンドパルス部のパワーレベル $P_b'$ のパルス幅の係数 $z_c, z'c$ は、前記情報Dから導き出されるエンドパルス部のパワーレベル $P_b'$ のパルス幅の係数 $z_d, z'd$ に対して、 $z_c, z'c \geq z_d, z'd$ であることを特徴とする請求項1ないし5の何れか一記載の光情報記録方法。

【請求項11】

前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容を包括していない場合、前記情報Cから導き出される記録条

件の最高線速度 $V_{ch}$ は、前記情報Dから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{dh}$ に対して、 $V_{ch} > V_{dh}$ であり、線速度 $V_{dh}$ にて記録を行なわせる場合の条件として、前記情報Cから導き出されるパワーレベル $P_w, P_w'c$ は、前記情報Dから導き出されるパワーレベル $P_w, P_w'd$ に対して、 $P_w, P_w'c \geq P_w, P_w'd$ であることを特徴とする請求項1ないし5の何れか一記載の光情報記録方法。

【請求項12】

10 前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容を包括していない場合、前記情報Cから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{ch}$ は、前記情報Dから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{dh}$ に対して、 $V_{ch} > V_{dh}$ であり、線速度 $V_{dh}$ にて記録を行なわせる場合の条件として、前記情報Cから導き出されるパワーレベル $P_e, P_e c$ は、前記情報Dから導き出されるパワーレベル $P_e, P_e d$ に対して、 $P_e c \geq P_e d$ であることを特徴とする請求項1ないし5の何れか一記載の光情報記録方法。

【請求項13】

20 前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容を包括していない場合、前記情報Cから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{ch}$ は、前記情報Dから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{dh}$ に対して、 $V_{ch} > V_{dh}$ であり、線速度 $V_{dh}$ にて記録を行なわせる場合の条件として、OPCを実施する際のパラメータの一つとして、テスト記録を実施する記録パワーランプの中心となる記録パワーレベル $P_{wi}$ を用いるときに、前記情報Cから導き出される前記OPCパラメータの $P_{wic}$ は、前記情報Dから導き出される前記OPCパラメータの $P_{wid}$ に対して、 $P_{wic} \geq P_{wid}$ であることを特徴とする請求項1ないし5の何れか一記載の光情報記録方法。

【請求項14】

前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容を包括していない場合、前記情報Cから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{ch}$ は、前記情報Dから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{dh}$ に対して、 $V_{ch} > V_{dh}$ であり、線速度 $V_{dh}$ にて記録を行なわせる場合の条件として、前記情報Cから導き出されるパワーレベル $P_w, P_w'c$ は、前記情報Dから導き出されるパワーレベル $P_w, P_w'd$ に対して、 $P_w, P_w'c \geq P_w, P_w'd$ であり、かつ、前記情報Cから導き出されるフロントパルス部のパワーレベル $P_w$ のパルス幅の係数 $x_c, x'c$ は、前記情報Dから導き出されるフロントパルス部のパワーレベル $P_w$ のパルス幅の係数 $x_d, x'd$ に対して、 $x_c, x'c \leq x_d, x'd$ であることを特徴とする請求項1ないし5の何れか一記載の光情報記録方法。

【請求項15】

50 前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容を包

括していない場合、前記情報Cから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{ch}$ は、前記情報Dから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{dh}$ に対して、 $V_{ch} > V_{dh}$ であり、線速度 $V_{dh}$ にて記録を行なわせる場合の条件として、前記情報Cから導き出されるパワーレベル $P_{wc}$ 、 $P_{w'c}$ は、前記情報Dから導き出されるパワーレベル $P_{wd}$ 、 $P_{w'd}$ に対して、 $P_{wc}$ 、 $P_{w'c} \geq P_{wd}$ 、 $P_{w'd}$ であり、かつ、前記情報Cから導き出されるマルチパルス部のパワーレベル $P_{w'}$ のパルス幅の係数 $y_c$ 、 $y'c$ は、前記情報Dから導き出されるマルチパルス部のパワーレベル $P_{w'}$ のパルス幅の係数 $y_d$ 、 $y'd$ に対して、 $y_c$ 、 $y'c \leq y_d$ 、 $y'd$ であることを特徴とする請求項1ないし5の何れか一記載の光情報記録方法。

## 【請求項16】

前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容を包括していない場合、前記情報Cから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{ch}$ は、前記情報Dから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{dh}$ に対して、 $V_{ch} > V_{dh}$ であり、線速度 $V_{dh}$ にて記録を行なわせる場合の条件として、前記情報Cから導き出されるパワーレベル $P_{wc}$ 、 $P_{w'c}$ は、前記情報Dから導き出されるパワーレベル $P_{wd}$ 、 $P_{w'd}$ に対して、 $P_{wc}$ 、 $P_{w'c} \geq P_{wd}$ 、 $P_{w'd}$ であり、かつ、前記情報Cから導き出されるエンドパルス部のパワーレベル $P_{b'}$ のパルス幅の係数 $z_c$ 、 $z'c$ は、前記情報Dから導き出されるエンドパルス部のパワーレベル $P_{b'}$ のパルス幅の係数 $z_d$ 、 $z'd$ に対して、 $z_c$ 、 $z'c \geq z_d$ 、 $z'd$ であることを特徴とする請求項1ないし5の何れか一記載の光情報記録方法。

## 【請求項17】

前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容を包括していない場合、前記情報Cから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{ch}$ は、前記情報Dから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{dh}$ に対して、 $V_{ch} > V_{dh}$ であり、線速度 $V_{dh}$ にて記録を行なわせる場合の条件として、OPCを実施する際のパラメータの一つとして、テスト記録を実施する記録パワー範囲の中心となる記録パワーレベル $P_{wi}$ を用いるときに、前記情報Cから導き出される前記OPCパラメータの $P_{wic}$ は、前記情報Dから導き出される前記OPCパラメータの $P_{wid}$ に対して、 $P_{wic} \geq P_{wid}$ であり、かつ、前記情報Cから導き出されるフロントパルス部のパワーレベル $P_{w}$ のパルス幅の係数 $x_c$ 、 $x'c$ は、前記情報Dから導き出されるフロントパルス部のパワーレベル $P_{w}$ のパルス幅の係数 $x_d$ 、 $x'd$ に対して、 $x_c$ 、 $x'c \leq x_d$ 、 $x'd$ であることを特徴とする請求項1ないし5の何れか一記載の光情報記録方法。

## 【請求項18】

前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容を包

括していない場合、前記情報Cから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{ch}$ は、前記情報Dから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{dh}$ に対して、 $V_{ch} > V_{dh}$ であり、線速度 $V_{dh}$ にて記録を行なわせる場合の条件として、OPCを実施する際のパラメータの一つとして、テスト記録を実施する記録パワー範囲の中心となる記録パワーレベル $P_{wi}$ を用いるときに、前記情報Cから導き出される前記OPCパラメータの $P_{wic}$ は、前記情報Dから導き出される前記OPCパラメータの $P_{wid}$ に対して、 $P_{wic} \geq P_{wid}$ であり、かつ、前記情報Cから導き出されるマルチパルス部のパワーレベル $P_{w'}$ のパルス幅の係数 $y_c$ 、 $y'c$ は、前記情報Dから導き出されるマルチパルス部のパワーレベル $P_{w'}$ のパルス幅の係数 $y_d$ 、 $y'd$ に対して、 $y_c$ 、 $y'c \leq y_d$ 、 $y'd$ であることを特徴とする請求項1ないし5の何れか一記載の光情報記録方法。

## 【請求項19】

前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容を包括していない場合、前記情報Cから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{ch}$ は、前記情報Dから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{dh}$ に対して、 $V_{ch} > V_{dh}$ であり、線速度 $V_{dh}$ にて記録を行なわせる場合の条件として、OPCを実施する際のパラメータの一つとして、テスト記録を実施する記録パワー範囲の中心となる記録パワーレベル $P_{wi}$ を用いるときに、前記情報Cから導き出される前記OPCパラメータの $P_{wic}$ は、前記情報Dから導き出される前記OPCパラメータの $P_{wid}$ に対して、 $P_{wic} \geq P_{wid}$ であり、かつ、前記情報Cから導き出されるエンドパルス部のパワーレベル $P_{b'}$ のパルス幅の係数 $z_c$ 、 $z'c$ は、前記情報Dから導き出されるエンドパルス部のパワーレベル $P_{b'}$ のパルス幅の係数 $z_d$ 、 $z'd$ に対して、 $z_c$ 、 $z'c \geq z_d$ 、 $z'd$ であることを特徴とする請求項1ないし5の何れか一記載の光情報記録方法。

## 【請求項20】

前記光情報記録媒体は、記録層材料に相変化材料を使用した相変化型光情報記録媒体であることを特徴とする請求項1ないし19の何れか一記載の光情報記録方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、レーザ光の照射により記録層に変化を生じ、情報の記録（書換えを含む）が行なわれる光情報記録媒体に対する光情報記録方法に関する。

## 【0002】

特に、既存の光情報記録装置が想定している記録線速度よりも速い線速度で記録を行なうことが可能な光情報記録媒体に対して当該光情報記録装置で記録を行なう際の記録条件の設定について規定する。

## 【背景技術】

## 【0003】

レーザ光の照射により記録・再生を行なう光情報記録媒体としては、再生専用の光情報記録媒体の他に、1回だけ情報を書き込むことができる追記型光情報記録媒体と、情報の書き換えが可能な書き換え型光情報記録媒体がある。

## 【0004】

書き換え型光情報記録媒体のうち、CD-RW、DVD+RW、DVD-RW、DVD-RAMなどについて10は、記録層の材料として、結晶-非結晶相間又は結晶-結晶相間の転移を利用する、いわゆる相変化型光情報記録媒体でしている。一般に、これらの相変化型光情報記録媒体では、情報の記録及び書き換えを行なう際、オーバーライトを良好に行なうために、レーザ光のパワーレベルを記録レベル（加熱パルス）、バイアスレベル（冷却パルス）、消去レベルの3段階に変調させたパルスパターンを使用している。

## 【0005】

このパルスパターンの詳細な条件については、記録する線速度、光情報記録装置のパルス立上りの精度、光情報記録媒体の材料や構成などによって異なる。

## 【0006】

例えば、同じ光情報記録装置を用いて同じ光情報記録媒体へ記録する場合においても、低線速度領域よりも高線速度領域の方が記録層を昇温させるために必要なエネルギー量が大きくなるため、高線速度領域における記録パワーを低線速度領域よりも高くする、或いは、記録パルスパターンにおける加熱パルスと冷却パルスの組合せからなるマルチパルス部における加熱パルスが掛かる時間幅を長くする、などの条件を用いることとなる。

## 【0007】

そのため、光情報記録媒体には、記録線速度毎に標準的なパルスパターンについての情報を入力することになっていることが多いが、光情報記録装置の機種差によって、必ずしもその条件での記録では、良好な特性での記録を行なうことができるとは限らない。

## 【0008】

このように、パルスパターンの詳細な記録条件は、光情報記録装置、光情報記録媒体及び記録線速度の組合せによって最適な条件が異なっているため、良好な特性で記録を行なうためには、各々の組合せ毎に適切な条件を設定する必要が生じる。

## 【0009】

そのため、現状の一般的な光情報記録装置では、予め各々の光情報記録媒体と記録線速度において、カスタマイズした記録条件を設定して、その条件をメモリに格納しておき、光情報記録媒体が投入された際に、その光情報記録媒体の種類を認識して、設定してある記録条件を読み出してきて、記録を実施していることが多い。

## 【0010】

或いは、特許文献1に示されるように、光情報記録媒体が書き込み可能領域を有し、この記録エリアに個別的なドライブコントロール情報を記録しており、光記録、光再生をこのドライブコントロール情報による最適条件にて行なうようにしている。

## 【0011】

さらには、特許文献2に示されるように、以前の記録の際に用いた装置と同一の場合や、前回の記録から所定期間経過していない場合で既に光情報記録媒体にその装置に最適なパラメータが記録されている場合には、最適なパラメータを求める必要ないで、媒体に記録されている最適なパラメータに基づいて情報を記録し、或いは、所定のパラメータのみを選択して最適なパラメータを求め、求めた最適パラメータに基づいて情報を記録するようにしている。

## 【0012】

【特許文献1】特開2001-283443公報

【特許文献2】特開2003-109218公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0013】

しかしながら、その方法では、光情報記録装置が市場に出た後に発売されて当該光情報記録装置が認識できない光情報記録媒体、或いは、当該光情報記録装置による記録方法の条件が設定されていない光情報記録媒体については、記録を行なうことができない。仮に、記録動作を行なうことができる場合でも、元々設定してある条件の一つを使用して記録動作を実行してしまうことになるため、良好な特性での記録を行なうことができないことが多い、様々な光情報記録媒体への対応について、汎用性に乏しい。

## 【0014】

例えば、記録方法が設定されていない光情報記録媒体が装填された際には、元々設定してある条件の一つを使用して記録動作を実行してしまう光情報記録装置に対して、この光情報記録装置による記録方法が設定されてなく、かつ、最高記録線速度（ $V_{Mh}$ ）が当該光情報記録装置に元々設定されている最高記録線速度（ $V_{Ah}$ ）よりも高い（ $V_{Mh} > V_{Ah}$ ）ような光情報記録媒体を装填したとき、当該光情報記録装置は、この光情報記録媒体に対しても、線速度 $V_{Ah}$ にて元々設定してある条件の一つを使用して記録動作を実行することになり、この光情報記録媒体を線速度 $V_{Ah}$ にて記録する場合における適正な記録パワー及び記録パルスパターンを使用した記録を行なうことができないため、良好な特性での記録ができずに、記録されていたデータを壊したり、光情報記録装置でマウントすることができない光情報記録媒体となったりすることがある。

## 【0015】

50 このように、光情報記録装置が認識できない光情報記

録媒体、或いは、光情報記録装置による記録方法の条件が設定されていない光情報記録媒体の使用には様々な不具合が多く、事実上使用することが困難であるため、光情報記録装置が発売されてある程度の期間が経ち、例に挙げたような最高線速度の向上した光情報記録媒体の新機種が市場に立ち並ぶ頃には、光情報記録装置の製品寿命は終了してしまうことになってしまう。そして、このことは、光情報記録装置の多量廃棄を産む原因にもなる。

#### 【0016】

このような問題を避けるため、光情報記録装置にとつては既知ではない光情報記録媒体であっても、良好な特性での記録を行なうことができるようにするために、光情報記録装置に内蔵された記録方法についての情報を書き換えて、当該光情報記録媒体を既知のものとし、記録方法の情報を持たせることによって、対応を行なうことができる。その方法として、現状では、インターネット上の光情報記録装置メーカー各社のホームページ上に掲載されているファームウェアのバージョンアップソフトにより導入する手法が採られているが、この方法では、ユーザーが各自で実施することになり、各ユーザーの自由意思や作業スキルに依存してしまうため、実際に導入される率が低く、実用的ではない。

#### 【0017】

そのため、確実に光情報記録装置にとつては既知ではない光情報記録媒体であっても、良好な特性での記録を行なうことができるような方法を設定する必要がある。

#### 【0018】

本発明の目的は、光情報記録媒体への光情報記録方法において、光情報記録媒体と光情報記録装置との組合せにおける適切な記録方法を選択する方法を決めるにより、光情報記録装置にとって既知でない光情報記録媒体に対しても、良好な特性での記録を行なえるようにすることである。

#### 【0019】

特に、現在市場にあるものよりも高速記録が可能な相変化型等の光情報記録媒体に対して、現在市場にあるレベルの低速記録を実施する場合において、良好な特性での記録を行なうことを目的としている。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0020】

請求項1記載の発明は、記録条件を導くことができる情報Dを有する光情報記録装置Bに装填された光情報記録媒体に対してレーザ光を照射して情報を記録する光情報記録方法であって、当該媒体に関する記録条件を導くことができる情報Cを有する光情報記録媒体Aが各種の光情報記録媒体に対する記録条件についてメモリしている前記光情報記録装置Bに装填された場合に前記情報Cと前記情報Dとを比較する比較ステップと、比較の結果、前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容

を包括している場合には、前記情報Dから導き出される記録条件を用いて前記光情報記録媒体Aに対する記録動作を実行させる装置態様実行ステップと、比較の結果、前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容を包括していない場合には、前記光情報記録媒体Aが有する前記情報Cを取得し、当該情報Cから導き出される記録条件を用いて前記光情報記録媒体Aに対する記録動作を実行させる媒体態様実行ステップと、を備えることを特徴とする光情報記録方法である。

#### 【0021】

請求項2記載の発明は、前記媒体態様実行ステップでは、前記光情報記録媒体Aが有する前記情報Cを取得した際、その情報Cを前記光情報記録装置Bのメモリに格納させる処理を含む、ことを特徴とする請求項1記載の光情報記録方法である。

#### 【0022】

請求項3記載の発明は、信号幅がnT (Tはクロック時間)である“0”信号の記録を行なう場合のレーザ光をパワーレベルP<sub>e</sub>の連続光とし、信号幅がnTである

“1”信号の記録を行なう場合のレーザ光については、時間幅xTでパワーレベルP<sub>w</sub>であるフロントパルス部と、計(n-n')回の時間幅yTでパワーレベルP<sub>w'</sub>の高レベルパルスとその高レベルパルスの間に時間幅(1-y)TでパワーレベルP<sub>b</sub>の低レベルパルスを有する1T周期のマルチパルス部と、時間幅zTのパワーレベルP<sub>b'</sub>であるエンドパルス部とで構成され、n及びn'をn'≤nの正の整数とし、パワーレベルがP<sub>w</sub>、P<sub>w'</sub> > P<sub>e</sub> > P<sub>b</sub>、P<sub>b'</sub>であるパルスパターンとする光情報記録方法を用いる場合、前記情報Cは、パルス幅の係数x、y、z、及び、パワーレベルP<sub>w</sub>、P<sub>w'</sub>、P<sub>e</sub>、P<sub>b</sub>、P<sub>b'</sub>の少なくとも一つを記録条件として導くことができる情報を含むことを特徴とする請求項1又は2記載の光情報記録方法である。

#### 【0023】

請求項4記載の発明は、信号幅がnT (Tはクロック時間)である“0”信号の記録を行なう場合のレーザ光をパワーレベルP<sub>e</sub>の連続光とし、信号幅がnTである

“1”信号の記録を行なう場合のレーザ光については、nが奇数のときと偶数のときで異なるパターンを組合せ、nが偶数のときには、時間幅x'TでパワーレベルP<sub>w</sub>であるフロントパルス部と、計{(n/2)-1}回の時間幅y'TでパワーレベルP<sub>w'</sub>の高レベルパルスとその高レベルパルスの間に時間幅(2-y')TでパワーレベルP<sub>b</sub>の低レベルパルスを有する2T周期のマルチパルス部と、時間幅z'TでパワーレベルP<sub>b'</sub>であるエンドパルス部とで構成され、nが奇数のときには、前記マルチパルス部のパルスパターンが、計{(n-1)/2-1}回の時間幅y'TでパワーレベルP<sub>w'</sub>の高レベルパルスとその高レベルパルスの間に時間幅(2-y')TでパワーレベルP<sub>b</sub>の低レベル

11

ルパルスを有する2T周期のパルスパターンで構成され、n及びn'をn'≤nの正の整数とし、パワーレベルがPw, Pw'>Pe>Pb, Pb'であるパルスパターンとする光情報記録方法を用いる場合、前記情報Cは、パルス幅の係数x', y', z'、及び、パワーレベルPw, Pw', Pe, Pb, Pb'の少なくとも一つを記録条件として導くことができる情報を含むことを特徴とする請求項1又は2記載の光情報記録方法である。

## 【0024】

請求項5に記載の発明は、信号幅がnT (Tはクロック時間)である“0”信号の記録を行なう場合のレーザ光をパワーレベルPeの連続光とし、信号幅がnTである“1”信号の記録を行なう場合のレーザ光については、nが奇数のときと偶数のときで異なるパターンを組合せ、nが偶数のときには、時間幅x' TでパワーレベルPwであるフロントパルス部と、計{(n/2)-1}回の時間幅y' TでパワーレベルPw'の高レベルパルスとその高レベルパルスの間に時間幅(2-y')TでパワーレベルPbの低レベルパルスを有する2T周期のマルチパルス部と、時間幅z' TでパワーレベルPb'であるエンドパルス部とで構成され、nが奇数のときには、前記マルチパルス部のパルスパターンが、計{(n-1)/2}-1回の時間幅y' TでパワーレベルPw'の高レベルパルスとその高レベルパルスの間に時間幅{(n-(n-1)/2)-y'} TでパワーレベルPbの低レベルパルスを有する(n-(n-1)/2)T周期のパルスパターンで構成され、n及びn'をn'≤nの正の整数とし、パワーレベルがPw, Pw'>Pe>Pb, Pb'であるパルスパターンとする光情報記録方法を用いる場合、前記情報Cは、パルス幅の係数x', y', z'、及び、パワーレベルPw, Pw', Pe, Pb, Pb'の少なくとも一つを記録条件として導くことができる情報を含むことを特徴とする請求項1又は2記載の光情報記録方法である。

## 【0025】

請求項6に記載の発明は、前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容を包括していない場合、前記情報Cから導き出される記録条件の最高線速度Vchは、前記情報Dから導き出される記録条件の最高線速度Vdhに対して、Vch>Vdhであることを特徴とする請求項1ないし5の何れか一記載の光情報記録方法である。

## 【0026】

請求項7に記載の発明は、前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容を包括していない場合、前記情報Cから導き出される記録条件の最高線速度Vchは、前記情報Dから導き出される記録条件の最高線速度Vdhに対して、Vch>Vdhであり、線速度Vdhに

12

て記録を行なわせる場合の記録条件として、前記情報Cから導き出されるパルスパターンの周期は、前記情報Dから導き出されるパルスパターンの周期よりも長い部分を含むことを特徴とする請求項1ないし5の何れか一記載の光情報記録方法である。

## 【0027】

請求項8に記載の発明は、前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容を包括していない場合、前記情報Cから導き出される記録条件の最高線速度Vchは、前記情報Dから導き出される記録条件の最高線速度Vdhに対して、Vch>Vdhであり、線速度Vdhにて記録を行なわせる場合の条件として、前記情報Cから導き出されるフロントパルス部のパワーレベルPwのパルス幅の係数xc, x'cは、前記情報Dから導き出されるフロントパルス部のパワーレベルPwのパルス幅の係数xD, x'dに対して、xc, x'c≤xD, x'dであることを特徴とする請求項1ないし5の何れか一記載の光情報記録方法である。

## 【0028】

請求項9に記載の発明は、前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容を包括していない場合、前記情報Cから導き出される記録条件の最高線速度Vchは、前記情報Dから導き出される記録条件の最高線速度Vdhに対して、Vch>Vdhであり、線速度Vdhにて記録を行なわせる場合の条件として、前記情報Cから導き出されるマルチパルス部のパワーレベルPw'のパルス幅の係数yc, y'cは、前記情報Dから導き出されるマルチパルス部のパワーレベルPw'のパルス幅の係数yd, y'dに対して、yc, y'c≤yd, y'dであることを特徴とする請求項1ないし5の何れか一記載の光情報記録方法である。

## 【0029】

請求項10に記載の発明は、前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容を包括していない場合、前記情報Cから導き出される記録条件の最高線速度Vchは、前記情報Dから導き出される記録条件の最高線速度Vdhに対して、Vch>Vdhであり、線速度Vdhにて記録を行なわせる場合の条件として、前記情報Cから導き出されるエンドパルス部のパワーレベルPb'のパルス幅の係数zc, z'cは、前記情報Dから導き出されるエンドパルス部のパワーレベルPb'のパルス幅の係数zd, z'dに対して、zc, z'c≥zd, z'dであることを特徴とする請求項1ないし5の何れか一記載の光情報記録方法である。

## 【0030】

請求項11に記載の発明は、前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容を包括していない場合、前記情報Cから導き出される記録条件の最高線速度Vchは、前記情報Dから導き出される記録条件の最高線速度Vdhに対して、Vch>Vdhであり、線速度V

$D_h$ にて記録を行なわせる場合の条件として、前記情報Cから導き出されるパワーレベル $P_{wc}$ ,  $P_{w'c}$ は、前記情報Dから導き出されるパワーレベル $P_{wd}$ ,  $P_{w'd}$ に対して、 $P_{wc}, P_{w'c} \geq P_{wd}, P_{w'd}$ であることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか一記載の光情報記録方法である。

## 【0031】

請求項12に記載の発明は、前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容を包括していない場合、前記情報Cから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{ch}$ は、前記情報Dから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{dh}$ に対して、 $V_{ch} > V_{dh}$ であり、線速度 $V_{dh}$ にて記録を行なわせる場合の条件として、前記情報Cから導き出されるパワーレベル $P_{ec}$ は、前記情報Dから導き出されるパワーレベル $P_{ed}$ に対して、 $P_{ec} \geq P_{ed}$ であることを特徴とする請求項1ないし5の何れか一記載の光情報記録方法である。

## 【0032】

請求項13に記載の発明は、前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容を包括していない場合、前記情報Cから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{ch}$ は、前記情報Dから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{dh}$ に対して、 $V_{ch} > V_{dh}$ であり、線速度 $V_{dh}$ にて記録を行なわせる場合の条件として、OPCを実施する際のパラメータの一つとして、テスト記録を実施する記録パワー範囲の中心となる記録パワーレベル $P_{wi}$ を用いるときに、前記情報Cから導き出される前記OPCパラメータの $P_{wic}$ は、前記情報Dから導き出される前記OPCパラメータの $P_{wid}$ に対して、 $P_{wic} \geq P_{wid}$ であることを特徴とする請求項1ないし5の何れか一記載の光情報記録方法である。

## 【0033】

請求項14に記載の発明は、前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容を包括していない場合、前記情報Cから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{ch}$ は、前記情報Dから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{dh}$ に対して、 $V_{ch} > V_{dh}$ であり、線速度 $V_{dh}$ にて記録を行なわせる場合の条件として、前記情報Cから導き出されるパワーレベル $P_{wc}$ ,  $P_{w'c}$ は、前記情報Dから導き出されるパワーレベル $P_{wd}$ ,  $P_{w'd}$ に対して、 $P_{wc}, P_{w'c} \geq P_{wd}, P_{w'd}$ であり、かつ、前記情報Cから導き出されるフロントパルス部のパワーレベル $P_w$ のパルス幅の係数 $x_c$ ,  $x'_c$ は、前記情報Dから導き出されるフロントパルス部のパワーレベル $P_w$ のパルス幅の係数 $x_d$ ,  $x'_d$ に対して、 $x_c, x'_c \leq x_d, x'_d$ であることを特徴とする請求項1ないし5の何れか一記載の光情報記録方法である。

## 【0034】

請求項15に記載の発明は、前記情報Dの有する内容

が前記情報Cの有する内容を包括していない場合、前記情報Cから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{ch}$ は、前記情報Dから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{dh}$ に対して、 $V_{ch} > V_{dh}$ であり、線速度 $V_{dh}$ にて記録を行なわせる場合の条件として、前記情報Cから導き出されるパワーレベル $P_{wc}$ ,  $P_{w'c}$ は、前記情報Dから導き出されるパワーレベル $P_{wd}$ ,  $P_{w'd}$ に対して、 $P_{wc}, P_{w'c} \geq P_{wd}, P_{w'd}$ であり、かつ、前記情報Cから導き出されるマルチパルス部のパワーレベル $P_{w'}$ のパルス幅の係数 $y_c$ ,  $y'_c$ は、前記情報Dから導き出されるマルチパルス部のパワーレベル $P_{w'}$ のパルス幅の係数 $y_d$ ,  $y'_d$ に対して、 $y_c, y'_c \leq y_d, y'_d$ であることを特徴とする請求項1ないし5の何れか一記載の光情報記録方法である。

## 【0035】

請求項16に記載の発明は、前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容を包括していない場合、前記情報Cから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{ch}$ は、前記情報Dから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{dh}$ に対して、 $V_{ch} > V_{dh}$ であり、線速度 $V_{dh}$ にて記録を行なわせる場合の条件として、前記情報Cから導き出されるパワーレベル $P_{wc}$ ,  $P_{w'c}$ は、前記情報Dから導き出されるパワーレベル $P_{wd}$ ,  $P_{w'd}$ に対して、 $P_{wc}, P_{w'c} \geq P_{wd}, P_{w'd}$ であり、かつ、前記情報Cから導き出されるエンドパルス部のパワーレベル $P_{b'}$ のパルス幅の係数 $z_c$ ,  $z'_c$ は、前記情報Dから導き出されるエンドパルス部のパワーレベル $P_{b'}$ のパルス幅の係数 $z_d$ ,  $z'_d$ に対して、 $z_c, z'_c \geq z_d, z'_d$ であることを特徴とする請求項1ないし5の何れか一記載の光情報記録方法である。

## 【0036】

請求項17に記載の発明は、前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容を包括していない場合、前記情報Cから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{ch}$ は、前記情報Dから導き出される記録条件の最高線速度 $V_{dh}$ に対して、 $V_{ch} > V_{dh}$ であり、線速度 $V_{dh}$ にて記録を行なわせる場合の条件として、OPCを実施する際のパラメータの一つとして、テスト記録を実施する記録パワー範囲の中心となる記録パワーレベル $P_{wi}$ を用いるときに、前記情報Cから導き出される前記OPCパラメータの $P_{wic}$ は、前記情報Dから導き出される前記OPCパラメータの $P_{wid}$ に対して、 $P_{wic} \geq P_{wid}$ であり、かつ、前記情報Cから導き出されるフロントパルス部のパワーレベル $P_w$ のパルス幅の係数 $x_c$ ,  $x'_c$ は、前記情報Dから導き出されるフロントパルス部のパワーレベル $P_w$ のパルス幅の係数 $x_d$ ,  $x'_d$ に対して、 $x_c, x'_c \leq x_d, x'_d$ であることを特徴とする請求項1ないし5の何れか一記載

の光情報記録方法である。

【0037】

請求項18に記載の発明は、前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容を包括していない場合、前記情報Cから導き出される記録条件の最高線速度V<sub>ch</sub>は、前記情報Dから導き出される記録条件の最高線速度V<sub>Dh</sub>に対して、V<sub>ch</sub> > V<sub>Dh</sub>であり、線速度V<sub>Dh</sub>にて記録を行なわせる場合の条件として、OPCを実施する際のパラメータの一つとして、テスト記録を実施する記録パワー範囲の中心となる記録パワーレベルP<sub>wi</sub>を用いるときに、前記情報Cから導き出される前記OPCパラメータのP<sub>wic</sub>は、前記情報Dから導き出される前記OPCパラメータのP<sub>wid</sub>に対して、P<sub>wic</sub> ≥ P<sub>wid</sub>であり、かつ、前記情報Cから導き出されるマルチパルス部のパワーレベルP<sub>w'</sub>のパルス幅の係数y<sub>c</sub>、y'<sub>c</sub>は、前記情報Dから導き出されるマルチパルス部のパワーレベルP<sub>w'</sub>のパルス幅の係数y<sub>D</sub>、y'<sub>D</sub>に対して、y<sub>c</sub>、y'<sub>c</sub> ≤ y<sub>D</sub>、y'<sub>D</sub>であることを特徴とする請求項1ないし5の何れか一記載の光情報記録方法である。

【0038】

請求項19に記載の発明は、前記情報Dの有する内容が前記情報Cの有する内容を包括していない場合、前記情報Cから導き出される記録条件の最高線速度V<sub>ch</sub>は、前記情報Dから導き出される記録条件の最高線速度V<sub>Dh</sub>に対して、V<sub>ch</sub> > V<sub>Dh</sub>であり、線速度V<sub>Dh</sub>にて記録を行なわせる場合の条件として、OPCを実施する際のパラメータの一つとして、テスト記録を実施する記録パワー範囲の中心となる記録パワーレベルP<sub>wi</sub>を用いるときに、前記情報Cから導き出される前記OPCパラメータのP<sub>wic</sub>は、前記情報Dから導き出される前記OPCパラメータのP<sub>wid</sub>に対して、P<sub>wic</sub> ≥ P<sub>wid</sub>であり、かつ、前記情報Cから導き出されるエンドパルス部のパワーレベルP<sub>b'</sub>のパルス幅の係数z<sub>c</sub>、z'<sub>c</sub>は、前記情報Dから導き出されるエンドパルス部のパワーレベルP<sub>b'</sub>のパルス幅の係数z<sub>D</sub>、z'<sub>D</sub>に対して、z<sub>c</sub>、z'<sub>c</sub> ≤ z<sub>D</sub>、z'<sub>D</sub>であることを特徴とする請求項1ないし5の何れか一記載の光情報記録方法である。

【0039】

請求項20に記載の発明は、前記光情報記録媒体は、記録層材料に相変化材料を使用した相変化型光情報記録媒体であることを特徴とする請求項1ないし19の何れか一記載の光情報記録方法である。

【発明の効果】

【0040】

請求項1記載の発明によれば、光情報記録媒体Aを既知としない光情報記録装置Bに装填した場合であっても、光情報記録方法についての記録条件を、当該光情報記録媒体Aが有する情報Cに基づき導き出させて記録動

作を実行させてるので、光情報記録装置Bが市場に出た後に発売されたような光情報記録媒体のように、光情報記録装置Bにとって既知ではない当該光情報記録媒体Aについても、良好な特性での記録を行なわせることができ、光情報記録装置Bと光情報記録媒体Aとの互換性を向上させることができ、結果的に、光情報記録装置Bの製品寿命を延ばすことができるので、光情報記録装置の多量廃棄を回避することができる。

【0041】

10 請求項2記載の発明によれば、光情報記録装置Bが使用する記録条件を導き出すための情報Cを、当該光情報記録媒体Aから取得し、その情報Cを光情報記録装置Bのメモリに格納させる処理を行なわせることで、一度情報Cを取得した当該光情報記録媒体Aと同種の光情報記録媒体が新たに装填された際には、光情報記録装置Bのメモリに格納されている情報Cを情報Dの一つとして使うことができるため、記録条件の設定が迅速に行なうことが可能となる。

【0042】

20 請求項3記載の発明によれば、請求項1、2記載の発明を実現する上で、信号幅がnT (Tはクロック時間)である“0”信号の記録を行なう場合のレーザ光をパワーレベルP<sub>e</sub>の連続光とし、信号幅がnTである“1”信号の記録を行なう場合のレーザ光については、時間幅xTでパワーレベルP<sub>w</sub>であるフロントパルス部と、計(n-n')回の時間幅yTでパワーレベルP<sub>w'</sub>の高レベルパルスとその高レベルパルスの間に時間幅(1-y)TでパワーレベルP<sub>b</sub>の低レベルパルスを有する1T周期のマルチパルス部と、時間幅zTのパワーレベルP<sub>b'</sub>であるエンドパルス部とで構成され、n及びn'をn' ≤ nの正の整数とし、パワーレベルがP<sub>w</sub>、P<sub>w'</sub> > P<sub>e</sub> > P<sub>b</sub>、P<sub>b'</sub>であるパルスパターンとする光情報記録方法を用いる場合の情報Cに必要な内容を特定化することができる。

【0043】

40 請求項4記載の発明によれば、請求項1、2記載の発明を実現する上で、信号幅がnT (Tはクロック時間)である“0”信号の記録を行なう場合のレーザ光をパワーレベルP<sub>e</sub>の連続光とし、信号幅がnTである“1”信号の記録を行なう場合のレーザ光については、nが奇数のときと偶数のときで異なるパターンを組合せ、nが偶数のときには、時間幅x'TでパワーレベルP<sub>w</sub>であるフロントパルス部と、計{(n/2)-1}回の時間幅y'TでパワーレベルP<sub>w'</sub>の高レベルパルスとその高レベルパルスの間に時間幅(2-y')TでパワーレベルP<sub>b</sub>の低レベルパルスを有する2T周期のマルチパルス部と、時間幅z'TでパワーレベルP<sub>b'</sub>であるエンドパルス部とで構成され、nが奇数のときには、前記マルチパルス部のパルスパターンが、計{(n-1)/2}-1回の時間幅y'TでパワーレベルP<sub>w'</sub>の

- 高レベルパルスとその高レベルパルスの間に時間幅（ $2 - y'$ ）TでパワーレベルP<sub>b</sub>の低レベルパルスを有する2T周期のパルスパターンで構成され、n及びn'をn' ≤ nの正の整数とし、パワーレベルがP<sub>w</sub>、P<sub>w'</sub> > P<sub>e</sub> > P<sub>b</sub>、P<sub>b'</sub>であるパルスパターンとする光情報記録方法を用いる場合の情報Cに必要な内容を特定化することができる。

## 【0044】

請求項5記載の発明によれば、請求項1、2記載の発明を実現する上で、信号幅がnT（Tはクロック時間）である“0”信号の記録を行なう場合のレーザ光をパワーレベルP<sub>e</sub>の連続光とし、信号幅がnTである“1”信号の記録を行なう場合のレーザ光については、nが奇数のときと偶数のときで異なるパターンを組合せ、nが偶数のときには、時間幅x' TでパワーレベルP<sub>w</sub>であるフロントパルス部と、計{(n/2) - 1}回の時間幅y' TでパワーレベルP<sub>w'</sub>の高レベルパルスとその高レベルパルスの間に時間幅（2 - y'）TでパワーレベルP<sub>b</sub>の低レベルパルスを有する2T周期のマルチパルス部と、時間幅z' TでパワーレベルP<sub>b'</sub>であるエンドパルス部とで構成され、nが奇数のときには、前記マルチパルス部のパルスパターンが、計{(n - 1)/2} - 1回の時間幅y' TでパワーレベルP<sub>w'</sub>の高レベルパルスとその高レベルパルスの間に時間幅{(n - (n - 1)/2) - y'} TでパワーレベルP<sub>b</sub>の低レベルパルスを有する(n - (n - 1)/2) T周期のパルスパターンで構成され、n及びn'をn' ≤ nの正の整数とし、パワーレベルがP<sub>w</sub>、P<sub>w'</sub> > P<sub>e</sub> > P<sub>b</sub>、P<sub>b'</sub>であるパルスパターンとする光情報記録方法を用いる場合の情報Cに必要な内容を特定化することができる。

## 【0045】

請求項6記載の発明によれば、現在市場にあるものよりも高速記録が可能な相変化型等の光情報記録媒体について、現在市場にあるレベルの低速記録を実施する場合において、良好な特性での記録を行なわせることができる。

## 【0046】

請求項7ないし19記載の発明によれば、光情報記録装置Bに元々設定されている最高線速度V<sub>Dh</sub>よりも高い線速度V<sub>Ch</sub>に対応しており、光情報記録装置Bにあっては既知ではない当該光情報記録媒体Aを、光情報記録装置Bの最高線速度V<sub>Dh</sub>と同じ線速度で記録するための記録条件を用いて、光情報記録装置Bに設定されている最高線速度V<sub>Dh</sub>によって記録する際に、情報Cによって変更すべき記録条件（パルス幅の係数、パルスパワー等）の情報Dとの長短関係ないしは大小関係を特定化することで、光情報記録装置Bにとって既知ではない当該光情報記録媒体Aについても、良好な特性での記録を行なうことができるようになり、既存の光情報記録装

置Bと新規な光情報記録媒体Aとの互換性を向上させることができ、この結果、既存の光情報記録装置Bの製品寿命を延ばすことができる、光情報記録装置Bの多量廃棄を回避することができる。

## 【0047】

請求項20記載の発明によれば、書換え可能な相変化型光情報記録媒体について好適に適用することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0048】

本発明を実施するための最良の一形態について説明する。

図1は本実施の形態の光情報記録媒体Aが装填され得る既存の光情報記録装置Bの一例の制御系のハードウェア構成例を示すブロック図である。この光情報記録装置Bは、例えばCD/DVD用の光ディスクドライブであり、例えば、ホスト（図示せず）に接続されて使用される。当該光情報記録装置Bは、CD/DVD等の光情報記録媒体1（光情報記録媒体Aを含む）を回転駆動するためのスピンドルモータ2、光ピックアップ装置3、レーザコントローラ回路4、エンコーダ5、モータドライバ6、再生信号処理回路7、サーボコントローラ8、バッファRAM9、バッファマネージャ10、インターフェース11、ROM12、CPU13及びRAM14などを備えている。なお、図1中の接続線は、代表的な信号や情報の流れを示すものであり、各ブロックの接続関係の全てを表すものではない。

## 【0049】

光ピックアップ装置3は、光源としての半導体レーザ、この半導体レーザから出射される光束を光情報記録媒体1の記録面に導くとともに、この記録面で反射された戻り光束を所定の受光位置まで導く光学系、その受光位置に配置され戻り光束を受光する受光素子、及び、駆動系（フォーカシングアクチュエータ、トラッキングアクチュエータ、シークモータ等）（何れも図示せず）などを含んで構成されている。受光素子からは、その受光量に応じた電流（電流信号）が再生信号処理回路7に出力される。

## 【0050】

再生信号処理回路7は、光ピックアップ装置3の出力信号である電流信号を電圧信号に変換し、この電圧信号に基づいてウォブル信号、RF信号及びサーボ信号（フォーカスエラー信号やトラックエラー信号など）を検出する。再生信号処理回路7では、ウォブル信号からADIP(Address In Pre-groove)情報及び同期信号などを抽出する。ここで抽出されたADIP情報はCPU13に出力され、同期信号はエンコーダ5に出力される。さらに、再生信号処理回路7は、RF信号に対して誤り訂正処理等を行った後、バッファマネージャ10を介してバッファRAM9に格納する。また、フォーカスエラ

19

一信号及びトラックエラー信号は、再生信号処理回路7からサーボコントローラ8に出力される。

## 【0051】

サーボコントローラ8は、フォーカスエラー信号に基づいて光ピックアップ装置3のフォーカシングアクチュエータを制御する制御信号を生成し、トラックエラー信号に基づいて光ピックアップ装置3のトラッキングアクチュエータを制御する制御信号を生成する。各制御信号はサーボコントローラ8からモータドライバ6に各々出力される。

## 【0052】

バッファマネージャ10は、バッファRAM9へのデータの入出力を管理し、蓄積されたデータ量が所定の値になると、CPU13に通知する。

## 【0053】

モータドライバ6は、サーボコントローラ8からの制御信号に基づいて、光ピックアップ装置3のフォーカシングアクチュエータ及びトラッキングアクチュエータを駆動する。また、モータドライバ6は、CPU13の指示に基づいて、光情報記録媒体1の線速度が一定となるようにスピンドルモータ2を制御する。さらに、モータドライバ6は、CPU13の指示に基づいて、光ピックアップ装置3のシークモータを駆動し、光ピックアップ装置3のスレッジ方向（光情報記録媒体1の半径方向）の位置を制御する。

## 【0054】

エンコーダ5は、CPU13の指示に基づいて、バッファマネージャ10を介してバッファRAM9から取り出したデータに対してエラー訂正コードの付加などを行ない、光情報記録媒体1への書き込みデータを作成するとともに、再生信号処理回路7からの同期信号に同期して、書き込みデータをレーザコントローラ回路4に出力する。

## 【0055】

レーザコントローラ回路4では、エンコーダ5からの書き込みデータ及びCPU13の指示に基づいて、光ピックアップ装置3の半導体レーザの出力を制御する。

## 【0056】

インターフェース11は、ホストとの双方向の通信インターフェースであり、ATAPI(AT Attachment Pack et Interface)及びSCSI(Small Computer System Interface)等の標準インターフェースに準拠している。

## 【0057】

ROM12には、CPU13により解読可能なコードで記述された制御プログラム等が格納されている。なお、光情報記録装置Bの電源がオン状態になると、当該制御プログラムはメインメモリ（図示せず）にロードされ、CPU13はそのプログラムに従って上記各部の動作を制御するとともに、制御に必要なデータ等を一時的にRAM14に保存する。即ち、CPU13はROM1

2及びRAM14とともに当該光情報記録装置Bが備えるコンピュータを構成している。

## 【0058】

ここで、光情報記録媒体1としては、CD/DVDの何れも使用可能であるが、本実施の形態では、特に相変化型光情報記録媒体の使用を想定している。後述する光情報記録方法への適用に好適な光情報記録媒体Aの形態の一例を図8に示す。基本的な構成は、案内溝を有する透明基板21上に下部保護層22、記録層23、上部保護層24、反射層25、オーバーコート層26を有する。さらに、オーバーコート層26上には印刷層28、基板21の鏡面側にはハードコート層27を有しても良い。

## 【0059】

上記の単板ディスクを、接着層29を介して貼り合わせ構造としても良い。貼り合わせる反対面のディスクは、同様の単板ディスクでも、透明基板のみでも良い。また、単板ディスクに印刷層を形成せずに貼り合わせ、貼り合わせ後に反対面側に印刷層28'を形成しても良い。

## 【0060】

基板21の材料は、通常ガラス、セラミックス或いは樹脂であり、樹脂基板が成形性、コストの点で好適である。樹脂の例としては、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリスチレン樹脂、アクリロニトリルースチレン共重合体樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、シリコーン系樹脂、フッ素系樹脂、ABS樹脂、ウレタン樹脂などが挙げられるが、成形性、光学特性、コストの点で優れるポリカーボネート樹脂、アクリル系樹脂が好ましい。

## 【0061】

記録層23の材料としては、結晶ーアモルファス相間の相変化を起こし、各々が安定化又は準安定化状態をとることができるSb, Teを含む相変化型記録材料が、記録（アモルファス化）感度・速度、消去（結晶化）感度・速度、及び、消去比が良好なため適している。このSbTe材料に、Ga, Ge, Ag, In, Bi, C, N, O, Si, Sなどの元素を添加することで、記録・消去感度や信号特性、信頼性などを改善することができる。そのため、目的とする記録線速度及び線速度領域により、添加する元素や材料の組成比を調整して、最適な記録線速度を制御すると同時に、記録した信号の再生安定性や信号の寿命（信頼性）を確保することが望ましい。本実施の形態で用いられる相変化型の光情報記録媒体Aにおいては、これらの特性を総合的に満足できる記録層の材料として、構成元素にAg及び/又はGe, Ga及び/又はIn, Sb, Teを含んでおり、これらの元素の組成比(Ag及び/又はGe)α(Ga及び/又はIn)βSbγTeδ(α, β, γ, δは原子%)が、 $\alpha + \beta + \gamma + \delta = 100$ としたときに、

$$0 < \alpha \leq 6$$

$$2 \leq \beta \leq 10$$

$$6.0 \leq \gamma \leq 8.5$$

$$1.5 \leq \delta \leq 2.7$$

である材料が、信号の再生安定性や信号の寿命が優れており、好適である。

#### 【0062】

相変化型の記録層23の膜厚としては5~40nmとするのが良い。さらに、ジッタ等の初期特性、オーバーライト特性、量産効率を考慮すると、好適には10~25nmとするのが良い。5nmより薄いと光吸収能が著しく低下し、記録層としての役割を果たさなくなる。また、40nmより厚いと高速で均一な相変化が起こりにくくなる。このような相変化型の記録層23は、各種気相成長法、例えば真空蒸着法、スパッタリング法、プラズマCVD法、光CVD法、イオンプレーティング法、電子ビーム蒸着法などによって形成できる。中でも、スパッタリング法が量産性、膜質等に優れている。

#### 【0063】

このような記録層23の下層及び上層には保護層22、24が形成される。保護層22、24の材料としては、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{In}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{ZrO}_2$ などの金属酸化物、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{AlN}$ 、 $\text{TiN}$ 、 $\text{BN}$ 、 $\text{ZrN}$ などの窒化物、 $\text{ZnS}$ 、 $\text{In}_2\text{S}_3$ 、 $\text{TaS}_4$ などの硫化物、 $\text{SiC}$ 、 $\text{TaC}$ 、 $\text{BC}$ 、 $\text{WC}$ 、 $\text{TiC}$ 、 $\text{ZrC}$ などの炭化物やダイヤモンド状カーボン、或いは、それらの混合物が挙げられる。これらの材料は、単体で保護層とすることもできるが、互いの混合物としても良い。必要に応じて不純物を含んでも良い。また、単層でなく、2層以上を積層した構造としても良い。ただし、保護層22、24の融点は、相変化型記録層よりも高いことが必要である。このような保護層22、24は、各種気相成長法、例えば真空蒸着法、スパッタリング法、プラズマCVD法、光CVD法、イオンプレーティング法、電子ビーム蒸着法などによって形成できる。中でも、スパッタリング法が量産性、膜質等に優れている。

#### 【0064】

保護層22、24の膜厚は、反射率、変調度や記録感度に大きく影響している。これらの特性を満足するためには、下部保護層22の膜厚は30~200nmとすることが要求される。さらに良好な信号特性を得るためにには、好適には40~100nmとするのが良い。上部保護層24の膜厚としては5~40nm、好適には7~30nmとするのが良い。5nmより薄くなると耐熱性保護層としての機能を果たさなくなる。また、記録感度の低下を生じる。一方、40nmより厚くなると、界面剥離を生じやすくなり、繰り返し記録性能も低下する。

#### 【0065】

反射層25としては、 $\text{Al}$ 、 $\text{Au}$ 、 $\text{Ag}$ 、 $\text{Cu}$ 、 $\text{T}$

$\text{a}$ 、 $\text{Ti}$ 、 $\text{W}$ などの金属材料、又は、これらの元素を含む合金などを用いることができる。また、耐腐食性の向上、熱伝導率の改善などのために、上記材料に対して $\text{Cr}$ 、 $\text{Ti}$ 、 $\text{Si}$ 、 $\text{Cu}$ 、 $\text{Ag}$ 、 $\text{Pd}$ 、 $\text{Ta}$ などの元素を添加しても良い。添加比率は、0.3~2at%とするのが適している。0.3at%より少ないと、耐腐食性の効果に劣る。2at%より多くなると、熱伝導率が下がりすぎ、アモルファス状態を形成し難くなる。このような反射層25は、各種気相成長法、例えば真空蒸着法、スパッタリング法、プラズマCVD法、光CVD法、イオンプレーティング法、電子ビーム蒸着法などによって形成できる。合金又は金属層の膜厚としては50~200nm、好適には70~160nmとするのが良い。また、合金又は金属層を多層化することも可能である。多層化した場合では、各層の膜厚は少なくとも10nm以上必要で、多層化膜の合計膜厚は50~160nmとするのが良い。

#### 【0066】

反射層25の上には、その酸化防止のためにオーバーコート層26が形成される。オーバーコート層26としては、スピンドルで作製した紫外線硬化型樹脂が一般的である。その厚さは3~15μmが適当である。3μmより薄くすると、オーバーコート層上に印刷層を設ける場合、エラーの増大が認められることがある。一方、15μmより厚くすると、内部応力が大きくなってしまい、ディスクの機械特性に大きく影響してしまう。

#### 【0067】

ハードコート層22としては、スピンドルで作製した紫外線硬化型樹脂が一般的である。その厚さは2~6μmが適当である。2μmより薄くすると、十分な耐擦傷性が得られない。6μmより厚くすると、内部応力が大きくなってしまい、ディスクの機械特性に大きく影響してしまう。その硬度は、布で擦っても大きな傷がつかない鉛筆硬度であるH以上とする必要がある。必要に応じて、導電性の材料を混入させ、帯電防止を図り、埃等の付着を防止することも効果的である。

#### 【0068】

印刷層28'は、耐擦傷性の確保、ブランド名などのレーベル印刷、インクジェットプリンタに対するインク受容層の形成などを目的としており、紫外線硬化型樹脂をスクリーン印刷法にて形成するのが一般的である。その厚さは3~50μmが適当である。3μmより薄くすると、層形成時にムラが生じてしまう。50μmより厚くすると、内部応力が大きくなってしまい、ディスクの機械特性に大きく影響してしまう。

#### 【0069】

接着層29としては、紫外線硬化型樹脂、ホットメルト接着剤、シリコーン樹脂などの接着剤を用いることができる。このような接着層29の材料は、オーバーコート層26又は印刷層28上に、材料に応じて、スピンド

23

ート、ロールコート、スクリーン印刷法などの方法により塗布し、紫外線照射、加熱、加圧等の処理を行なって反対面のディスクと貼り合わせる。反対面のディスクは、同様の単板ディスクでも透明基板のみでも良く、反対面ディスクの貼り合わせ面については、接着層29の材料を塗布してもしなくても良い。また、接着層29としては、粘着シートを用いることもできる。接着層29の膜厚は特に制限されるものではないが、材料の塗布性、硬化性、ディスクの機械特性の影響を考慮すると、5~100  $\mu$ mが好適である。接着面の範囲は特に制限されるものではないが、DVD及び/又はCD互換が可能な光情報記録媒体に応用する場合、接着強度を確保するためには内周端の位置がΦ15~40mm、好適にはΦ15~30mmであることが望ましい。

## 【0070】

従って、このような相変化型光情報記録媒体Aを用いる場合、当該光情報記録媒体1をスピンドルモータ12で回転駆動すると共に、光ピックアップ装置3のレーザ駆動回路により半導体レーザを駆動し、光学系を介して光情報記録媒体Aに図2ないし図6に示すようなフロントパルス部、マルチパルス部及びエンドパルス部を有する各種のパルスパターンのレーザ光を照射して当該光情報記録媒体Aの記録層23に光学的な変化(相変化)を生じさせ、光情報記録媒体Aからの反射光を光ピックアップ装置3で受光し、光情報記録媒体Aに対する情報の記録や再生を行なうこととなる。

## 【0071】

記録方式としては、光情報記録媒体Aの記録層23に対してマークの幅として信号を記録する、いわゆるPW M記録(マークエッジ記録)方式を使用し、記録すべき信号を変調部のクロックを用いて、例えば、コンパクトディスク(CD)の情報記録に用いられるEFM(Eight-to-Fourteen Modulation, 8-14)変調方式、又はその改良変調方式(EFM+)で変調して記録を行なう。

## 【0072】

PWM記録方式にて記録を行なう際、変調後の信号幅がnT(nは所定の値、Tはクロック時間:信号の変調に用いるクロックの周期に相当する時間)である“0”信号の記録(書き換えを含む;以下同様)を行なう場合の記録パルスについては、パワーレベルPe(消去パルス)の連続光とする。

## 【0073】

変調後の信号幅がnTである“1”信号の記録を行なう場合の記録パルスのパターン(記録パルスストラテジ)としては何種類がある。その幾つかの例を挙げると、一例としては、時間幅xTで加熱パルス用のパワーレベルPwであるフロントパルス部と、計(n-n')回の時間幅yTでパワーレベルPw'の高レベルパルスとその高レベルパルスの間に時間幅(1-y)Tで冷却

10

パルス用のパワーレベルPbの低レベルパルスを有する1T周期のマルチパルス部と、時間幅zTでパワーレベルPb'であるエンドパルス部とで構成され、n及びn'をn'≤nの正の整数、パワーレベルが(Pw及びPw')>Pe>(Pb及びPb')である記録光のパルスパターンとする方法が挙げられる。図2は、n=6, n'=2のときのパルスパターン例、図3は、n=6, n'=3のときのパルスパターン例を示している。

## 【0074】

また、別の例としては、nが奇数のときと偶数のときで異なるパターンを組合せて、nが偶数のときには、時間幅x'Tで加熱パルス用のパワーレベルPwであるフロントパルス部と、計{(n/2)-1}回の時間幅y'TでパワーレベルPw'の高レベルパルスとその高レベルパルスの間に時間幅(2-y')Tで冷却パルス用のパワーレベルPbの低レベルパルスを有する2T周期のマルチパルス部と、時間幅z'TでパワーレベルPb'であるエンドパルス部とで構成され、nが奇数のときには、マルチパルス部のパルスパターンが、計{(n-1)/2}-1回の時間幅y'TでパワーレベルPw'の高レベルパルスとその高レベルパルスの間に時間幅(2-y')TでパワーレベルPbの低レベルパルスを有する2T周期のパルスパターンで構成されており、n及びn'をn'≤nの正の整数とし、パワーレベルが(Pw及びPw')>Pe>(Pb及びPb')である記録光のパルスパターンとする方法が挙げられる。図4、図5は、各々n=6(偶数), n=7(奇数)のときのパルスパターン例を示している。

## 【0075】

30 また、他にも、図4、図5と同様のパルスパターンにおいて、nが奇数のときのマルチパルス部が、計{(n-1)/2}-1回の時間幅y'TでパワーレベルPw'の高レベルパルスとその高レベルパルスの間に時間幅{(n/{(n-1)/2})-y'}TでパワーレベルPbの低レベルパルスを有する(n/{(n-1)/2})T周期のパルスパターンで構成されている方法も挙げられる。図6は、n=7のときのパルスパターン例である。

## 【0076】

40 これらの異なるパルスパターンにおいては、同一構成の光情報記録媒体Aであっても、記録可能な線速度範囲と、各々の記録線速度における最適なパルス幅の係数(上記の例におけるパルス幅の係数x, x', y, y', z, z')や最適なパワーレベル(上記の例におけるPw, Pw', Pe, Pb, Pb')は異なってくる。

## 【0077】

例えば、上記のように、パルスパターンの周期が異なる場合、同一構成の光情報記録媒体Aでは、一般的には、パルスパターンの一周期の時間が長い方が、加熱パルスの立上り、立下り時間を除く実効パワーが掛かる時

50

間を十分に取ることができるために、記録線速度の速い領域まで記録を行なうことができる。また、同一記録線速度においては、低い記録パワーで良好な記録を行なうことができる。

## 【0078】

従って、本実施の形態の光情報記録媒体A及び光情報記録方法においては、良好な記録を行なうための記録条件に関する情報として使用するパラメータとしては、記録可能な線速度や、パルスパターンにおける最適なパルス幅の係数 $x$ 、 $x'$ 、 $y$ 、 $y'$ 、 $z$ 、 $z'$ 、最適なパワー・レベル $P_w$ 、 $P_w'$ 、 $P_e$ 、 $P_b$ 、 $P_b'$ 、又は、最適なパワー・レベルを決定するためのテスト記録方法(Optimum Power Control; OPC)のパラメータなどが挙げられる。OPCについての具体的な例については、特許第3081551号公報や特許第3124721号公報などに挙げられており、これらの公報に示される手法を用いる場合には、記録信号振幅(変調度)mの変化量を記録パワー $P_w$ で規格化した傾斜を $g$ (P)としたとき、記録パワー $P_s$ の場合における傾斜 $g$ (P)の値である特定値 $S$ や、 $P_s$ に乗じて最適記録パワーを算出するための係数などを設定する必要がある。

## 【0079】

実際にOPC法により、最適なパワー・レベルを決定するために使用するOPCパラメータとしては、上記の特定値 $S$ 、 $P_s$ に乗じて最適記録パワーを算出するための係数 $R$ の他に、パワー・レベル比 $E_1 = P_e / P_w$ ( $P_w'$ )、 $E_2 = P_b$ ( $P_b'$ ) $/ P_w$ ( $P_w'$ )、テスト記録を特定の記録パワーを中心として前後20%程度のパワー範囲を変動させて行なう際に、テスト記録を実施する記録パワー範囲の中心となる特定の記録パワー $P_w$ などのパラメータが設定されている。

## 【0080】

また、記録される光情報記録媒体A中に記録条件に関する情報Cを入れる手法としては、光情報記録媒体Aに形成されている案内溝を径方向に揺動(ウォブリング)させ、ウォブリング周期を周波数変調させたり、位相変調させたりすることにより情報を入力する方法、光情報記録媒体Aのデータ変調と同様の方式にて、データ記録領域外(リードインやリードアウト領域など)にプリピット部を形成して情報を入力する方法、データ記録領域の一部分にプリピット部を形成して情報を入力する方法、データ記録領域の一部分に情報を書き込んで記録する方法、光情報記録媒体Aの表面上にバーコードなどを入れて情報を持たせる方法、などを用いることができる。どのような方法を選択するかについては、記録方法に関する情報として必要なパラメータ数、変更させる頻度、光情報記録媒体Aの作製方法としての難易度、などにより、適切な手段を用いれば良い。

## 【0081】

中でも、データ記録領域の一部分に情報を書き込んで

記録する方法が、記録条件に関する情報Cとして多くの情報を入力することができ、かつ、必要な情報Cを光情報記録装置Bに記憶させた後、その情報を消去することが可能であり、光情報記録媒体Aのデータ容量を減らすこともないため、望ましい。

## 【0082】

本実施の形態の光情報記録方法では、記録条件を導くことができる情報Cを有する光情報記録媒体Aを光情報記録装置Bに装填した際に、光情報記録装置Bが元々有する記録条件を導くことができる情報Dと、情報Cとを比較し、情報Dの有する内容が情報Cの有する内容を包括しているか否かの確認して、包括していた場合には、光情報記録装置Bが有する情報Dから導き出される記録条件を利用して光情報記録装置Bにより光情報記録媒体Aへの記録を行なわせる一方、包括していなかった場合には、光情報記録媒体Aが有する情報Cを取得し、情報Cから導き出される記録条件を利用して光情報記録装置Bにより光情報記録媒体Aへの記録を行なわせるものである。

## 【0083】

具体的な例としては、情報Cに光情報記録媒体AのディスクID(特定情報)が入っており、情報Dの中に光情報記録媒体AのディスクIDを認識して記録条件を設定することができる情報が含まれている場合は、情報Dの有する内容は情報Cの有する内容を包括しており、情報Dから導き出される記録条件を利用して記録を行なうことになる。しかしながら、情報Dの中に、情報CのディスクIDから特定される光情報記録媒体Aについての記録条件についての設定がなかったり、また、記録条件の設定があっても、情報Dの中にはない方法での記録条件についての情報(例えば、異なる線速度での記録条件の情報など)を情報Cが有する場合は、情報Dの有する内容は情報Cの有する内容を包括しておらず、光情報記録装置Bは、情報Cから導き出される記録条件を取得することとなる。

## 【0084】

本実施の形態の光情報記録方法の手順の一例について、スキーム図を図7に示す。まず、光情報記録装置Bに対して光情報記録媒体Aが装填された場合、光情報記録装置Bにおいて光情報記録媒体Aが有する記録条件を導き出すことができる情報Cを読み取る作業を行ない、光情報記録装置Bが元々有する情報Dとの比較を行なう(STEP1; 比較ステップ)。

## 【0085】

比較の結果、光情報記録装置Bが既に有する情報Dの内容が、情報Cの内容を包括していた場合、光情報記録装置Bのメモリ(RAM14等)から情報Dを読み出し、記録動作を実行するための条件として、この情報Dから導き出される記録条件を設定し、設定された記録条件で光情報記録媒体Aに対する記録動作を実行させる

(STEP 2-1, 3: 装置態様実行ステップ)。

【0086】

一方、比較の結果、光情報記録装置Bが既に有する情報Dの内容が、情報Cについての情報を持っていない場合には（包括していない場合には）、まず、光情報記録装置Aから情報Cを取得し、光情報記録装置Bの情報Dを書き換へ、又は、追記する形で、メモリ（RAM 1等）に記憶させ、その後、この情報Cを読み出して、情報Cから導き出される記録条件を設定し、設定された記録条件で光情報記録装置Aに対する記録動作を実行させる（STEP 2-2, 3: 媒体態様実行ステップ）。

【0087】

このとき、情報Cを光情報記録装置Bのメモリ（RAM 1等）に記憶させる処理を行わせることにより、これから後に光情報記録装置Bに当該光情報記録装置A或いは同種の媒体が装填された場合には、メモリ（RAM 1等）に記憶してある情報Cを情報Dの一つとして読み出すことにより、記録条件を設定することができる。

【0088】

このような光情報記録方法を用いることにより、光情報記録装置Bが元々は持っていないかった或る種の光情報記録装置Aに対して記録を行なう際の記録条件について記録媒体Aに対して記録を行なう際の記録条件について情報Cを取得し、その光情報記録装置Aへ良好な特性での記録を実行することが可能となる。そのため、光情報記録装置Bが市場に出た後に発売されたような光情報記録装置Aについても、対応することができることになり、既存の光情報記録装置Bと新規な光情報記録装置Aとの互換性を向上させることができる。加えて、既存の光情報記録装置Bの製品寿命を延ばすことができることから、光情報記録装置Bの多量廃棄を回避することができる。

【0089】

光情報記録装置Bが市場に出た後に発売されたような光情報記録装置Aを記録する事例の一つとしては、光情報記録装置Bが既に有している情報Dから導き出される最高記録線速度V<sub>Dh</sub>よりも、光情報記録装置Aが有する情報Cから導き出される最高記録線速度V<sub>Ch</sub>の方が速い（V<sub>Ch</sub> > V<sub>Dh</sub>）ような光情報記録装置を記録する場合が考えられる。このとき、情報Cを取得することなしに光情報記録装置Bが光情報記録装置Aへの記録を行なうとすると、最高記録線速度がV<sub>Dh</sub>である光情報記録装置により設定された線速度V<sub>Dh</sub>での記録条件の一つを使用して記録作業を実施することになり、適した記録パワー及び記録パルスパターンを使用した条件での記録を行なうことができないため、良好な特性での記録ができず（一般的には、この事例において、光情報記録媒体Aに記録された信号の特性は、ジッタが大きく、変調度が小さく、アシンメトリがアイパターンの中心よりも上側にずれる（最小マーク長が短くなる））、記録されていたデータを壊したり、光情報記録装置でマウント

することができない光情報記録媒体となることがある。

【0090】

一般的には、光情報記録媒体1における最高記録線速度での記録パルスパターンの条件は、加熱パルスのパルス幅は同程度となり、パワーレベルは、最高記録線速度が高い光情報記録媒体ほど高くなっている。この例のよう、V<sub>Ch</sub> > V<sub>Dh</sub>であるときには、最高記録線速度がV<sub>Ch</sub>である光情報記録媒体Aにおける記録線速度V<sub>Ch</sub>での加熱パルスのパワーレベル（P<sub>WC</sub>, P<sub>W'</sub>））、パルス幅は、最高記録線速度がV<sub>Dh</sub>である光情報記録媒体における記録線速度V<sub>Dh</sub>での加熱パルスのパワーレベル（P<sub>WD</sub>, P<sub>W'</sub>））、パルス幅と比べて、パワーレベルは高く（P<sub>WC</sub>, P<sub>W'</sub> > P<sub>WD</sub>, P<sub>W'</sub>）、パルス幅は同程度となる。

【0091】

また、最高記録線速度よりも低い記録線速度にて記録する場合、即ち、この例において、最高記録線速度がV<sub>Ch</sub>である光情報記録媒体Aに対して記録線速度V<sub>Dh</sub>にて記録を行なう場合には、一般的には、最高記録線速度V<sub>Ch</sub>での記録条件と比べて、加熱パルスのパワーレベルはほぼ同等でパルス幅は短くなり、冷却パルスのパルス幅は長くなる。

【0092】

従って、最高記録線速度V<sub>Ch</sub>よりも低線速度であるV<sub>Dh</sub>における光情報記録媒体Aの適正な記録条件は、最高記録線速度V<sub>Ch</sub>における光情報記録媒体Aの適正な記録条件と比べて、加熱パルスのパルス幅が短く、加熱パルスや消去パルスのパワーレベルが高く、冷却パルスのパルス幅が長くなると考えられる。

【0093】

そのため、情報Cから導き出される線速度V<sub>Dh</sub>における光情報記録媒体Aの記録条件は、情報Dから導き出される線速度V<sub>Dh</sub>における記録条件と比べて、パルス幅を短く（x<sub>C</sub> ≤ x<sub>D</sub>, x'<sub>C</sub> ≤ x'<sub>D</sub>, y<sub>C</sub> ≤ y<sub>D</sub>, y'<sub>C</sub> ≤ y'<sub>D</sub>）、加熱パルスや消去パルスのパワーレベルを高く（P<sub>WC</sub> ≥ P<sub>WD</sub>, P<sub>W'</sub> ≥ P<sub>W'</sub> <sub>D</sub>, P<sub>EC</sub> ≥ P<sub>ED</sub>, P<sub>E'</sub> ≥ P<sub>E'</sub> <sub>D</sub>, P<sub>WIC</sub> ≥ P<sub>WID</sub>）、冷却パルスのパルス幅を長く（z<sub>C</sub> ≥ z<sub>D</sub>, z'<sub>C</sub> ≥ z'<sub>D</sub>）するという条件の変更が考えられ、このような変更を行なうことにより、記録した信号の特性向上に効果を上げることができる。

【0094】

また、光情報記録装置上の制約により、加熱パルスのパワーレベルを大幅に高くすることが困難な場合には、パルスパターンの周期を長くしたパルスパターンへ変更することにより、同一周期のパルスパターンにて記録条件を変更した場合に比べて低い記録パワーで、良好な特性での記録を行なうことが可能である。

【実施例】

50 【0095】

以下、上述の光情報記録方法の適用に好適な光情報記録媒体 A の具体例を実施例 1 ~ 5 を参照して説明する。

## 【0096】

## 【実施例 1】

DVD-ROM 互換の光情報記録装置（株式会社リコ一製テストドライブ）において、記録線速度 14.0 m/s (DVD-ROM 再生の 4 倍速相当) にて記録を行なうときの記録条件、及び、DVD-ROM 互換の光情報記録装置 B (株式会社リコー製 MP5120A) において、8.5 m/s (DVD-ROM 再生の 2.4 倍速 \* 10

\*相当) にて記録を行なうときの記録条件として、図 2、図 3 に示した 1 T 周期パルスパターンのパラメータであるパルス幅の係数 x, y, z、パワーレベル P<sub>b</sub> (又は P<sub>b'</sub>)、OPC パラメータ S, R, E, P<sub>wi</sub> を表 1 に示す値とする記録条件についての情報 C を有する DVD 再生互換性を有する相変化型の光情報記録媒体 A を作製した。

## 【0097】

## 【表 1】

情報	媒体 /装置	記録 速度	信号幅 [m/s]	パルス幅 係数	OPC パラメータ									
					x	y	z	P <sub>b</sub> (P <sub>b'</sub> ) [mW]	S	R	E	P <sub>wi</sub> [mW]		
情報 C	媒体 A	1T	図 2・3	0.5	2.4X	3~11.14T	0.50	0.40	0.60	0.1	1.40	1.16	0.44	15.4
情報 D	装置 B	1T	図 2・3	14.0	4X	3~11.14T	0.60	0.55	0.35	0.1	1.45	1.16	0.36	16.0
				8.5	2.4X	3~11.14T	0.70	0.55	0.55	0.1	1.30	1.20	0.53	12.4

## 【0098】

このとき、光情報記録媒体 A には、情報 C と、当該光情報記録媒体 A を或る光情報記録装置 B に装填した際

に、情報 C に関する情報を当該光情報記録装置 B が持っているかをチェックさせ、持っていない場合には、

50 光情報記録装置 B が各種の光情報記録媒体 1 に対する記

録条件についてメモリしている部分の情報（ファームウェア）を書き換える自己起動型プログラムが、データ領域に記録することで予め入力されている。

【0099】

そこで、記録を行なう条件の情報として、最高記録線速度を8.5m/sと想定して作製された光情報記録媒体1における記録線速度8.5m/sによる記録条件の情報Dを有する光情報記録装置Bに対して（表1参照）、この光情報記録媒体Aを装填したところ、自己起動型プログラムが起動してCPU13に前述したような処理、即ち、情報D（光情報記録装置Bが有する記録条件についての情報）が情報C（光情報記録媒体Aが有する記録条件についての情報：最高記録線速度が14.0m/sである光情報記録媒体Aに対する記録線速度8.5m/sにおける記録条件の情報）を含まないことを確認させた後、記録条件についてメモリされている情報Dの書き換えが実行された。

【0100】

このとき、両者が有する情報の最高記録線速度は、情報Cが有する情報の最高記録線速度（14.0m/s）で、情報Dが有する情報の最高線速度（8.5m/s）であり、記録線速度8.5m/sにおける記録条件は、表1に示すように、情報Dによる記録条件が、 $x = 0.70$ ,  $y = 0.55$ ,  $z = 0.55$ ,  $P_{wi} = 12.4$ mWであるのに対して、情報Cによる光情報記録媒体Aへの記録条件は、 $x = 0.50$ ,  $y = 0.40$ ,  $z = 0.60$ ,  $P_{wi} = 15.4$ mWであり、情報Cによる記録条件の方が、 $x$ ,  $y$ が小さく、 $z$ ,  $P_{wi}$ が大きく設定されている。

【0101】

その後、光情報記録装置Bにより、光情報記録媒体AへのDVD再生可能なコンテンツデータの記録を記録線速度8.5m/sにて試みたところ、記録が実行され

た。

【0102】

また、この記録部について、DVD記録・再生評価装置（パルスティック工業株式会社製DDU-1000）にて特性評価を行なった結果は、後述の表6にまとめて示すように、ジッタ（データ・トゥ・クロック・ジッタ）特性が7.6%（DVD-ROM規格：8%以下）、変調度が0.67（DVD-ROM規格：0.6以上）であり、良好な特性で記録することができていた。また、この光情報記録媒体Aについて、DVD-ROM再生装置（株式会社リコー製MP9120A）により記録したコンテンツデータの読み取りを行なったところ、読み取りエラーを起こすことなく、データの読み取りを行なうことにつき成功した。

【0103】

【実施例2】

DVD-ROM互換の光情報記録装置（株式会社リコー製テストドライブ）において、記録線速度21.0m/s（DVD-ROM再生の6倍速相当）にて記録を行なうときの記録条件、及び、DVD-ROM互換の光情報記録装置B（株式会社リコー製MP5120A）において、8.5m/s（DVD-ROM再生の2.4倍速相当）にて記録を行なうときの記録条件として、図4、図5に例示した2T周期パルスパターンのパラメータであるパルス幅の係数x（又はx'）、y（又はy'）、z（又はz'）、パワーレベルPb（又はPb'）、OPCパラメータS, R, E, Pwiを表2に示す値とする情報G（情報Cに相当する）を有するDVD再生互換性を有する相変化型光情報記録媒体F（媒体Aに相当する）を作製した。

【0104】

【表2】

情報	媒体 /装置	パルス パター	周期	記録線速度 [m/s]	信号幅	パルス幅 係数	OPC/ラムーダ							
							x (x')	y (y')	z (z')	Pb (Pb')	S			
情報G	媒体F	2T	図4-5	8.5	2.4X	3T	0.70	—	1.90	0.1	1.40	1.12	0.45	14.0
						5,7,9,11T	0.60	0.45	1.75					
						4,6,8,10,14T	0.50	0.40	1.15					
情報D	装置B	1T	図2-3	8.5	2.4X	3~11,14T	0.70	0.65	0.65	0.1	1.55	1.14	0.47	17.0

## 【0105】

このとき、相変化型光情報記録媒体 F には、情報 G と、光情報記録媒体 F を光情報記録装置 B に装填した際に、情報 F に関する情報を光情報記録装置 B が持っているかをチェックし、持っていない場合には、光情報記録装置 B が各種の光情報記録媒体に対する記録条件についてメモリしている部分の情報（ファームウェア）を書き換える自己起動型プログラムが、データ領域の一部分にプリピットを形成して入力されている。

## 【0106】

そこで、記録を行なう条件の情報として、最高記録線速度を 8.5 m/s と想定して作製された光情報記録媒

体 1 に対する記録線速度 8.5 m/s における図 2、図 3 に示した 1 T 周期パルスパターンでの記録条件の情報 D を有する光情報記録装置 B に対して、この光情報記録媒体 F を装填したところ、入力してある自己起動型プログラムが起動して C P U 13 に上述したような記録方法の処理、即ち、情報 D（光情報記録装置 B が有する記録条件についての情報）が情報 G（光情報記録媒体 F が有する記録条件についての情報：2 T 周期パルスパターンによる最高記録線速度が 21.0 m/s である光情報記録媒体 F に対する記録線速度 8.5 m/s における 2 T 周期パルスパターンの記録条件の情報）を含まないことを確認させた後、記録条件についてメモリされている

情報の書換えが実行された。

【0107】

- このとき、両者が有する情報の最高記録線速度は、情報Gが有する情報の最高記録線速度(21.0m/s)
- >情報Dが有する情報の最高線速度(8.5m/s)で
- あり、記録線速度8.5m/sにおける記録条件は、情報Dによる記録条件が、1T周期のパルスパターンであるのに対して、情報Gによる光情報記録媒体Fへの記録条件は、2T周期のパルスパターンに設定されている。

【0108】

その後、光情報記録装置Bにより、光情報記録媒体FへのDVD再生可能なコンテンツデータの記録を記録線速度8.5m/sにて試みたところ、記録が実行された。

【0109】

また、この記録部について、DVD記録・再生評価装置(パルスティック工業株式会社製DDU-1000)にて特性評価を行なった結果は、表6に示すように、ジッタ(データ・トウ・クロック・ジッタ)特性が7.4%(DVD-ROM規格:8%以下)、変調度が0.71(DVD-ROM規格:0.6以上)であり、良好な特

性で記録することができていた。また、この光情報記録媒体Fについて、DVD-ROM再生装置(株式会社リコー製MP9120A)により記録したコンテンツデータの読み取りを行なったところ、読み取りエラーを起こすことなく、データの読み取りを行なうことに成功した。

【0110】

[実施例3]

DVD-ROM互換の光情報記録装置B(株式会社リコー製MP5120A)において、記録線速度3.5m/s(DVD-ROM再生の1倍速相当)にて記録を行なうときの記録条件として、図2、図3に例示した1T周期パルスパターンのパラメータであるパルス幅の係数x, y, z、パワーレベルPb(又はPb')、OPCパラメータS, R, E, Pwiを表3に示す値とする情報I(情報Cに相当する)を、ウォブリングされた案内溝を位相変調させて情報を入力する手法を用いて入力しているDVD再生互換性を有する相変化型光情報記録媒体H(媒体Aに相当する)を作製した。

【0111】

[表3]

情報	媒体 /装置	パルス /データー 周期	記録線速度 [m/s]	信号幅	パルス幅係数			OPCパラメータ			
					x	y	z	Pb (Pb')	S	R	E
情報1	媒体H	1T	図2・3	3.5	1X	3~11.14T	0.30	0.25	0.85	0.1	1.35
情報D	装置B	1T	図2・3	8.5	2.4X	3~11.14T	0.70	0.55	0.55	0.1	1.20

## 【0112】

次いで、記録を行なう条件の情報として、記録線速度8.5 m/s (DVD-R OM再生の2.4倍速相当)における記録条件の情報Dを有し、光情報記録媒体Hを記録線速度3.5 m/sにて記録する条件を予め設定していない光情報記録装置Bに対して、この光情報記録媒体Hを装填したところ、光情報記録装置Bが情報Iを取得し、情報Dと情報Iを比較して、情報D (光情報記録装置Bが有する記録条件についての情報)が情報I (光情報記録媒体Hが有する記録条件についての情報:記録線速度3.5 m/sにおける記録条件の情報)を含まないことを確認した後、記録条件についてメモリされている情報への追記が実行された。

## 【0113】

その後、光情報記録装置Bにより、光情報記録媒体HへのDVD再生可能なコンテンツデータの記録を記録線速度3.5 m/sにて試みたところ、記録が実行された。

## 【0114】

また、この記録部について、DVD記録・再生評価装置 (パルスティック工業株式会社製DDU-1000) にて特性評価を行なった結果は、表6に示すように、ジッタ (データ・トゥ・クロック・ジッタ) 特性が6.8% (DVD-R OM規格: 8%以下)、変調度が0.69 (DVD-R OM規格: 0.6以上) であり、良好な特性で記録することができていた。また、この光情報記録

媒体Hについて、DVD-ROM再生装置（株式会社リコー製MP9120A）により記録したコンテンツデータの読み取りを行なったところ、読み取りエラーを起こすことなく、データの読み取りを行なうことに成功した。

## 【0115】

## 【実施例4】

CD-ROM互換の光情報記録装置（株式会社リコー製テストドライブ）において、記録線速度19.2m/s (CD-ROM再生の16倍速相当)にて記録を行なうときの記録条件、及び、CD-ROM互換の光情報記録装置K

\*記録装置K（株式会社リコー製MP7120A）において、12.0m/s (CD-ROM再生の10倍速相当)にて記録を行なうときの記録条件として、図2、図3に例示した1T周期パルスパターンのパラメータであるパルス幅の係数x, y, z、パワーレベルPb (又はPb')、OPCパラメータS, R, E, Pwiを表4に示す値とする情報L (情報Cに相当する) を有するCD再生互換性を有する相変化型光情報記録媒体J (媒体Aに相当する) を作製した。

## 【0116】

## 【表4】

情報	媒体 /装置	パルス パターン	記録線速度 [m/s]	信号幅 [ns]	パルス幅係数	OPCパラメータ				Pwi [mW]	
						x	y	z	Pb (Pb') [mW]		
情報L	媒体J	1T 図2・3	12.0 10X	3~11T	0.50	0.26	0.70	0.1	1.35	1.20	0.20
情報L	媒体J	19.2 18X	19.2 18X	3~11T	0.70	0.50	0.50	0.1	1.35	1.20	0.20
情報M	装置K	1T 図2・3	12.0 10X	3~11T	0.75	0.50	0.50	0.1	1.35	1.20	0.40

## 【0117】

このとき、相変化型光情報記録媒体Jには、情報L

と、光情報記録媒体Jを光情報記録装置Bに投入した際に、情報Lに関する情報を光情報記録装置Bが持つてい

るかをチェックさせ、持っていない場合には、光情報記録装置Bが各種の光情報記録媒体1に対する記録条件についてメモリしている部分の情報（ファームウェア）を書き換える自己起動型プログラムがデータ領域の一部分にブリッピットを形成して入力されている。

【0118】

そこで、記録を行なう条件の情報として、最高記録線速度を12.0m/sと想定して作製された光情報記録媒体1における記録線速度12.0m/sによる記録条件の情報M（情報Dに相当する）を有する光情報記録装置K（装置Bに相当する）に対して、この光情報記録媒体Jを装填したところ、自己起動型プログラムが起動しCPU13により前述した記録方法の処理、即ち、情報M（光情報記録装置Kが有する記録条件についての情報）が情報L（光情報記録媒体Jが有する記録条件についての情報：最高記録線速度が19.2m/sである光情報記録媒体Jに対する記録線速度12.0m/sにおける記録条件の情報）を含まないことを確認させた後、記録条件についてメモリされている情報の書き換えが実行された。

【0119】

このとき、両者が有する情報の最高記録線速度は、情報Lが有する情報の最高記録線速度（19.2m/s）>情報Mが有する情報の最高線速度（12.0m/s）であり、記録線速度12.0m/sにおける記録条件は、表4に示すように、情報Mによる記録条件が、 $x = 0.75, y = 0.50, z = 0.50, Pwi = 16.0\text{mW}$ であるのに対して、情報Lによる光情報記録媒体Jへの記録条件は、 $x = 0.50, y = 0.25, z = 0.70, Pwi = 28.0\text{mW}$ であり、情報Lによる記録条件の方が、x, yが小さく、z, Pwiが大きく設定されている。

【0120】

その後、光情報記録装置Kにより、光情報記録媒体JへのCD再生可能なコンテンツデータの記録を記録線速度12.0m/sにて試みたところ、記録が実行された。

【0121】

また、この記録部について、CD記録・再生評価装置（パルスティック工業株式会社製DDU-1000）にて特性評価を行なった結果は、表6に示すように、3Tジッタ特性が25ns（CD-ROM規格：35ns以下）、変調度が0.65（CD-ROM規格：0.6以上）であり、良好な特性で記録することができた。また、この光情報記録媒体Jについて、CD-ROM再生装置（株式会社リコー製MP9120A）により記録したコンテンツデータの読み取りを行なったところ、読み取りエラーを起こすことなく、データの読み取りを行なうことに成功した。

【0122】

【実施例5】

CD-ROM互換の光情報記録装置Q（株式会社リコ一製テストドライブ：装置Bに相当する）において、記録線速度38.4m/s（CD-ROM再生の32倍速相当）及び12.0m/s（CD-ROM再生の10倍速相当）にて記録を行なうときの記録条件として、図4、図6に例示した2T及び $(n/(n-1)/2)$ 周期パルスパターンのパラメータであるパルス幅、パワーレベル、OPCパラメータを表5に示す値とする情報U（情報Cに相当する）を有するCD再生互換性を有する相変化型光情報記録媒体O（媒体Aに相当する）を作製した。

【0123】

【表5】

情報	媒体 /装置	バルス パラメータ	記録線速度 [m/s]	信号幅	バルス幅係数				OPCパラメータ				
					x'	y'	z'	Pb (Pb') [mW]	S	R	E	Pw [mW]	
情報U	媒体O n/ln(1-1/2)	周期 T	12.0	10X	3T	0.90	—	1.60	0.1	1.30	1.20	0.32	24.0
					5,7,9,11T	0.55	0.66	0.80					
					4,6,8,10,14T	0.55	0.55	0.80					
					3T	1.50	—	1.00	0.1	1.30	1.20	0.32	24.0
					5,7,9,11T	1.30	1.15	0.55					
					4,6,8,10,14T	1.00	1.00	0.50					
情報W	装置Q n/ln(1-1/2)	周期 T	12.0	10X	3T	1.50	—	1.00	0.1	1.30	1.20	0.32	18.0
					5,7,8,11T	1.30	1.15	0.55					
					4,6,8,10,14T	1.00	1.00	0.50					

## 【0124】

このとき、相変化型光情報記録媒体Oには、情報Uと、光情報記録媒体Oを光情報記録装置Qに装填した際に、情報Uに関する情報を光情報記録装置Qが持っているかをチェックさせ、持っていない場合には、光情報記録装置Qが各種の光情報記録媒体1に対する記録条件についてメモリしている部分の情報（ファームウェア）を書換えさせる自己起動型プログラムがデータ領域に入力されている。

## 【0125】

そこで、記録を行なう条件の情報として、最高記録線速度を12.0m/sと想定して作製された光情報記録媒体1における記録線速度12.0m/sによる記録条

40

件の情報W（情報Dに相当する）を有する光情報記録装置Qに対して、この光情報記録媒体Oを装填したところ、自己起動型プログラムが起動してCPU13に前述した記録方法の処理、即ち、情報W（光情報記録装置Qが有する記録条件についての情報）が情報U（光情報記録媒体Oが有する記録条件についての情報：最高記録線速度が38.4m/sである光情報記録媒体Oに対する記録線速度12.0m/sにおける記録条件の情報）を含まないことを確認させた後、記録条件についてメモリされている情報の書換えが実行された。

## 【0126】

50

このとき、両者が有する情報の最高記録線速度は、情報Uが有する情報の最高記録線速度（38.4m/s）

>情報Wが有する情報の最高線速度 (12.0 m/s)  
 であり、記録線速度12.0 m/sにおける記録条件  
 は、表5に示すように、3Tパルス幅の係数が、情報W  
 による条件では、 $x' = 1.50$ ,  $z' = 1.00$ であ  
 るのに対して、情報Uによる条件では、 $x' = 0.9$   
 $z' = 0.60$ であり、5, 7, 9, 11Tパルス  
 幅の係数が、情報Wによる条件では、 $x' = 1.30$ ,  
 $y' = 1.15$ ,  $z' = 0.55$ であるのに対して、情  
 報Uによる条件では、 $x' = 0.55$ ,  $y' = 0.5$   
 $z' = 0.80$ であり、4, 6, 8, 10, 14T  
 パルス幅の係数が、情報Wによる条件では、 $x' = 1.$   
 $00$ ,  $y' = 1.00$ ,  $z' = 0.50$ であるのに対し  
 て、情報Uによる条件では、 $x' = 0.55$ ,  $y' =$   
 $0.55$ ,  $z' = 0.80$ であり、OPCパラメータの  
 設定パワーが、情報Wによる条件では、 $P_{wi} = 18.$   
 $0 \text{ mW}$ であるのに対して、情報Uによる条件では、 $P_{wi} = 24.0 \text{ mW}$ として設定されている。従って、情報  
 Uによる記録条件の方が、 $x'$ ,  $y'$ が小さく、 $z'$ ,  
 $P_{wi}$ が大きく設定されている。

## 【0127】

その後、光情報記録装置Qにより、光情報記録媒体O  
 へのCD再生可能なコンテンツデータの記録を記録線速  
 度12.0 m/sにて試みたところ、記録が実行され  
 た。

## 【0128】

また、この記録部について、CD記録・再生評価装置  
 (パルスティック工業株式会社製DDU-1000)にて  
 特性評価を行なった結果は、表6に示すように、3Tジ  
 ッタ特性が25ns (CD-ROM規格: 35ns以  
 下)、変調度が0.62 (CD-ROM規格: 0.6以  
 上)であり、良好な特性で記録することができた。  
 また、この光情報記録媒体Oについて、CD-ROM再  
 生装置(株式会社リコー製MP9120A)により記録  
 したコンテンツデータの読み取りを行なったところ、読み  
 取りエラーを起こすことなく、データの読み取りを行  
 なうことでき成功した。

## 【0129】

【表6】

記録条件		記録条件				記録条件		
記録線速度 [m/s]	倍速	パルス幅 ターン周期 [ns]	記録パワー $P_w$ [mW]	記録パワー $P_w$ [mW]	ジッタ	変調度	ドライブ 再生 テスト	
実施例1	8.5	DVD_2.4X	1T	17.8	7.7	7.6 [%] ( $\sigma/\tau$ )	0.67	○
実施例2	8.5	DVD_2.4X	2T	15.6	7.0	7.4 [%] ( $\sigma/\tau$ )	0.71	○
実施例3	3.5	DVD_1X	1T	14.2	7.4	6.8 [%] ( $\sigma/\tau$ )	0.69	○
実施例4	12.0	CD_10X	1T	30.4	8.5	25 [ns] (3Tジッタ)	0.65	○
実施例5	12.0	CD_10X	$n/[(n-1)/2]$ T	25.6	8.2	25 [ns] (3Tジッタ)	0.62	○

## 【図面の簡単な説明】

## 【0130】

【図1】本発明の一実施の形態の光情報記録装置の制御系のハードウェア構成を示すブロック図である。

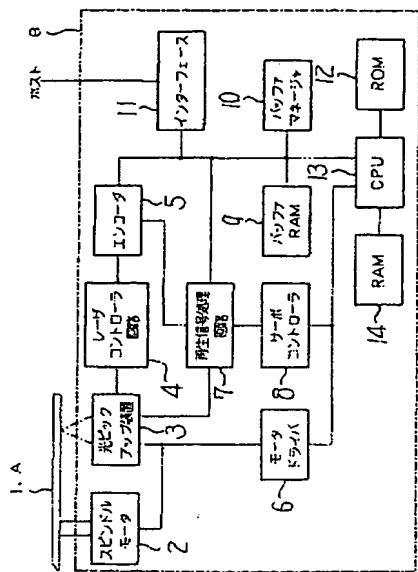
【図2】 $n = 6, n' = 2$  の場合の記録パルスストラテジの一例を示す波形図である。

【図3】 $n = 6, n' = 3$  の場合の記録パルスストラテジの一例を示す波形図である。

【図4】 $n = 6$  の場合の記録パルスストラテジの他例を示す波形図である。

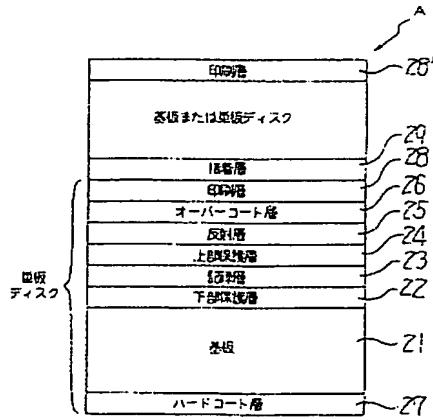
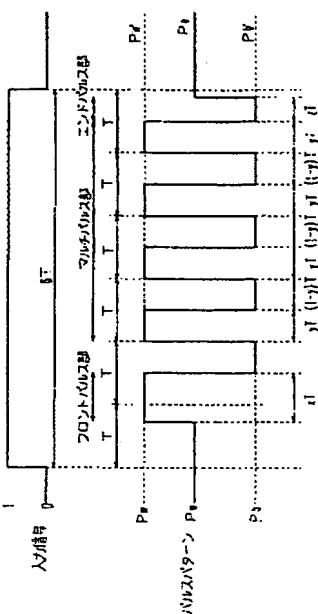
【図5】 $n = 7$  の場合の記録パルスストラテジの他例を

【図1】



【図2】

【図2】



示す波形図である。

【図6】 $n = 7$  の場合の記録パルスストラテジのさらに他例を示す波形図である。

【図7】本実施の形態の記録方法を説明するためのスキーム図である。

【図8】相変化型光情報記録装置の構成例を原理的に示す断面図である。

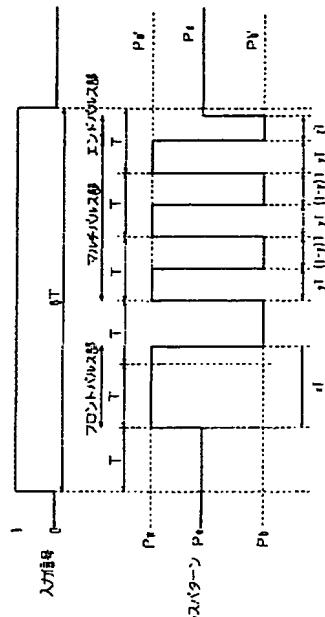
## 【符号の説明】

## 【0131】

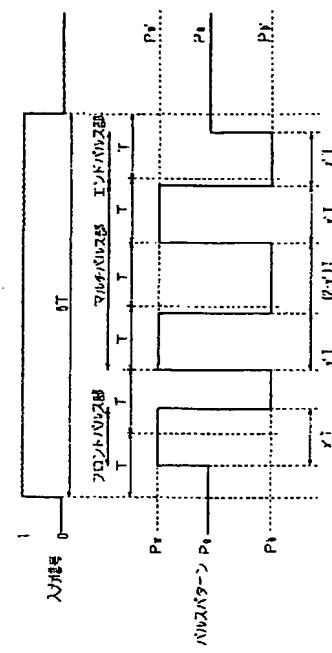
A 光情報記録媒体

B 光情報記録装置

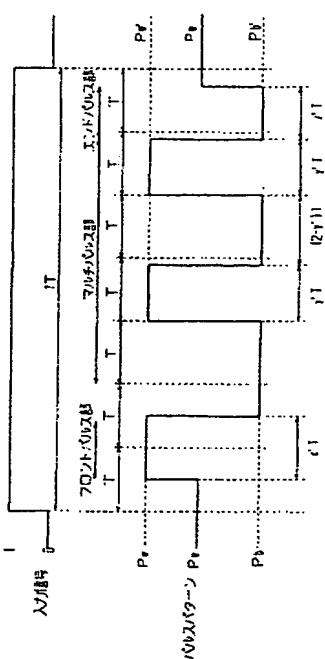
【図3】



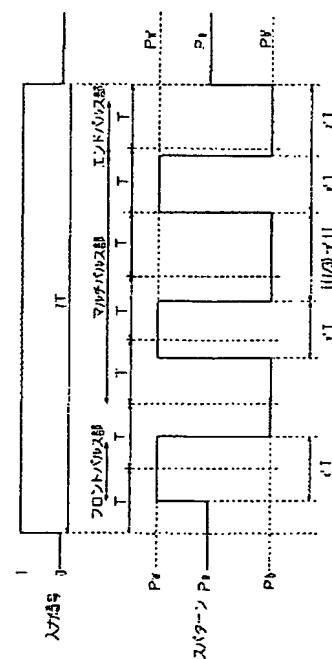
【図4】



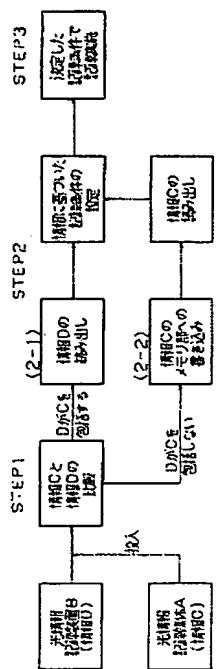
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 山田 勝幸

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

Fターム(参考) 5D090 AA01 BB05 CC01 CC18 DD03 DD05 EE01 HH01  
5D789 AA23 AA24 BA01 BB04 DA01 HA21 HA27 HA28 HA47 HA60